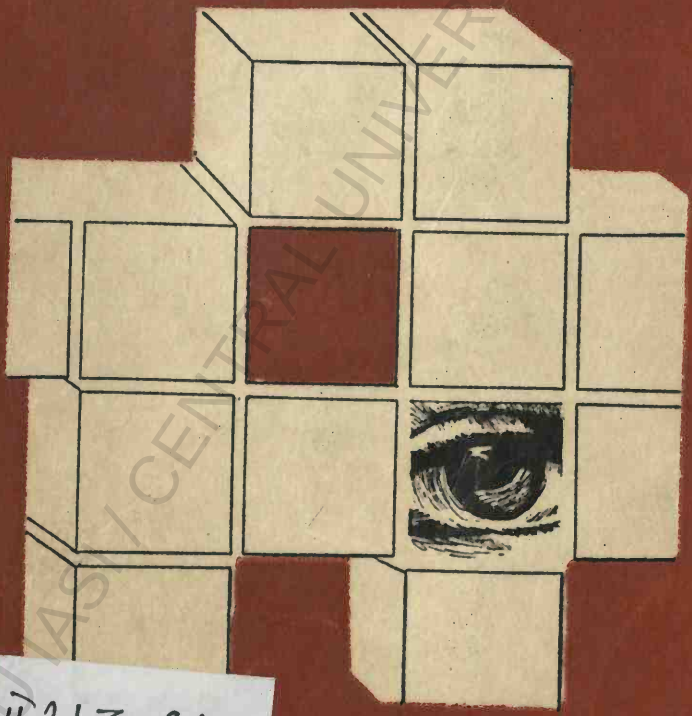
x13.64c

tre Botezatu

ISTITUIREA LOGICITĂȚII



II 213.640

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BIBL. CENTR. UNIV.
„M. EMINESCU" IAŞI
II. 213.640

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

„Odată cu lărgirea cunoștințelor se face necesară din timp în timp o regrupare; ea se produce de cele mai multe ori după maxime moderne, rămîne însă mereu provizorie".

J. W. GOETHE

„Totul este formă, viața însăși este o formă".

BALZAC

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Coperta de DAMO ȘTEFAN

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

PETRE BOTEZATU

CONSTITUIREA LOGICITĂŢII

40187

180836
B.C.U. - IASI

EDITURA ŞTIINŢIFICĂ ŞI ENCICLOPEDICĂ
Bucureşti, 1983

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

DIN PARTEA EDITURII

Această carte a fost realizată de autorul său ca un prim volum dintr-un proiectat *Tratat de logică*, pe care editura noastră se angajase să-l publice în cîteva fascicole succesive. Fortuna necruțătoare l-a surprins pe prestigiosul logician român cu manuscrisul în servietă: a doua zi el trebuia să-l fi predat redactorului nostru de specialitate. Datorită conținutului său și a coerenței sale desăvîrșite, am considerat că manuscrisul poate fi publicat sub forma unei cărți de sine stătătoare, fără însă a schimba nici cea mai mică expresie; dealtfel, titlul volumului — *Constituirea logicității* — îl stabilise însuși autorul. De aceea, rugăm cititorii să nu fie surprinși dacă în *Cuvînt înainte*, autorul a făcut referiri la întregul tratat. Facem totodată precizarea că indicii de nume și de termeni au fost întocmiți de Teodor Dima, unul dintre apropiații colaboratori ai profesorului Petre Botezatu, cărora, dealtfel, le exprimă emoționante cuvinte de gratitudine în sus-numitul *Cuvînt înainte*.

25 IAN 1984
Ab-573015

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CUPRINS

Din partea editurii 4
Cuprins 5
Cuvînt înainte 7

I. Formele istorice ale logicii

I.A. Între logică și logici 17
I.B. Logica deductivă 20
I.B.1. Logica aristotelică 20
I.B.2. Logica stoico-megarică 26
I.C. Logica inductivă 28
I.D. Logica matematică 33
I.E. Logica științei 44
I.F. Probleme ale evoluției: unitatea și progresul logicii 46
Indicații bibliografice 50

II. Formele sistematice ale logicii

II.A. Între știință și artă 51
II.B. Domenii și niveluri de construcție științifică 55
II.C. Logica, teorie a gîndirii (logica noetică) 57
II.C.1. Logica și psihologia 57
II.C.2. Logica și gnoseologia 60
II.C.3. Gîndirea ca obiect al logicii 62
II.C.4. Formalismul și treptele logicii noetice 66
II.D. Logica, teorie a limbajului (logica semiotică) 71
II.D.1. Limbajul logic și treptele sale 71
II.D.2. Logica și lingvistica 73
II.E. Logica, teorie a acțiunii (logica genetică) 82
II.E.1. Treptele logicii genetice 82
II.E.2. Logica și praxiologia 84
II.F. Logica, teorie a realității (logica obiectuală, reistică, ontologică) 86
II.F.1. Treptele logicii obiectuale 86
II.F.2. Logica și matematica 89
II.G. Sistemul formelor științifice ale logicii 92
Indicații bibliografice 94

BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY LIBRARY

III. **Obiect, metode, legi**

III.A. Subsistemele logicii 95
III.A.1. Harta logicii 95
III.A.2. Aspecte deficitare 100
III.B. Metodele logicii 101
III.B.1. Semiotica 101
III.B.2. Formalizarea 105
III.B.3. Structuralitatea 114
III.B.4. Hermeneutica. 119
III.B.5. Un nou discurs asupra metodei 122
III.C. Legi logice 123
III.C.1. Perspectiva formală 123
III.C.1.a. Caracterizare 123
III.C.1.b. Interpretări 127
III.C.2. Perspectiva factuală 131
III.C.3. Perspectiva dialectică 135
III.C.3.a. Dialectica logicii 135
III.C.3.b. Logica dialecticii 144
Indicații bibliografice 145

IV. **Logica principiilor (LPR)**

IV.A. Persistența disimulată a problemei 147
IV.B. Statutul filosofic al „principiilor" 150
IV.C. Tentative de întregire a tabelului principiilor logice 152
IV.D. Principiile logice într-o nouă configurație 155
IV.E. Principiile logice ca sistem 163
IV.F. Principiul identității 167
IV.G. Principiul contradicției 174
IV.H. Principiul terțului exclus 180
IV.I. Principiul rațiunii suficiente 190
Indicații bibliografice 198
Bibliografie 200
Indice de nume 217
Indice de termeni 222

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CUVÎNT ÎNAINTE

Logica modernă poartă pecetea originii sale. Ea a fost creată de matematicieni și pentru matematicieni (Boole, Frege, Russell, ș.a.). Logica matematică, cum este îndeobște numită, s-a constituit și se perpetuează în primul rînd ca o *logică a matematicii*. Idealul urmărit a fost și continuă să fie de o aleasă noblețe științifică: să se confere matematicii, care este o disciplină a exactității și a rigorii, chiar aceste calități potențate la maximum. Matematicienii nu mai puteau suporta să raționeze necontrolat asupra unor date controlate. Ei aspirau să domine operațiile gîndirii logice, așa cum stăpîneau cantitatea datelor matematice, să devină conștienți de mecanismele demonstrațiilor, așa cum erau conștienți de constatarea informațiilor matematice.

Aristotel făcuse primii pași pe acest drum și din această inițiativă glorioasă, care s-a transmis de-a lungul multor generații de școlari devotați, s-a constituit ceea ce se numește astăzi *logica clasică* (unde „clasic" se opune la „modern") sau și mai bine *logica tradițională*. Silogistica aristotelică, deși reprezenta cea dintîi formă, cunoscută nouă, a unui sistem axiomatic, nu s-a bucurat în genere de trecere în lumea matematicienilor. În primul rînd fiindcă matematicienii nu prea operează în demonstrațiile lor după acest model, deși acesta deține un rol important în limbajul conversațional și în alte sectoare ale cunoașterii. Pe de altă parte, deși Aristotel înaintase cu pași curajoși pe calea simbolizării limbajului logic, prin introducerea variabilelor logice, realizările sale epocale nu erau pe gustul matematicienilor, nefiind suficient de formalizate pentru a se putea constitui într-un calcul. În acest complex de împrejurări, matematicienii s-au simțit obligați să-și construiască o logică a lor. Aceasta este *logica matematică* (sau *simbolică*, *modernă*).

Succesul a fost deplin, deși cîștigat în timp și cu eforturi notabile, avînd de biruit rezistențe. Nu vom lua în considerație opozițiile subiective, din partea acelora care nu înțeleg și nu suportă formalismul matematic. Făcînd abstracție de cîștigurile incontestabile care au revenit științelor mate-

matice, instalate acum într-o formă superioară de construcție și expunere, logica însăși a fost antrenată într-o revoluție științifică de anvergură, pe care nici un om de cultură al veacului nostru nu o poate nesocoti. S-au descoperit numeroase legi logice necunoscute pînă atunci, capabile să domine situații de mare complexitate, s-au constituit structuri logice de putere apreciabilă, în stare să organizeze la nivel superior cele mai diferite sectoare ale cunoașterii științifice, s-au ridicat și s-au rezolvat probleme dificile, pe care le deschide cu generozitate știința modernă. Logica modernă constituie într-adevăr logica la nivelul științei moderne.

Creațiile logicii matematice sînt excelente, dar ele, ca orice construcțe, nu sînt perfecte. Einstein a intuit cît se poate de clar situația epistemologică a matematicilor atunci cînd a precizat că: „Întrucît propozițiile matematicii se referă la realitate, ele nu sînt sigure și întrucît sînt sigure, ele nu se referă la realitate (A. Einstein, MWb, p. 119). S-ar părea că certitudinea cunoașterii este invers proporțională cu conținutul obiectiv al acesteia.

În cazul modelării matematice a operațiilor logice, pierderile de substanță sînt îngrijorătoare și au preocupat îndelung pe logicieni (stimulînd dealtfel progresul cercetărilor logice). Aceste pierderi se produc în două moduri: prin *restrîngerea sondajului* și prin *îngustarea orizontului*. În primul rînd, modelarea matematică implică deseori și procese de *idealizare a obiectului*, care pot să fie pernicioase. A trebuit să intervină un reputat fizician, Ernest H. Hutten (IFF, pp. 92—95) ca să ne învețe că idealizarea și abstractizarea constituie procedee distincte și chiar opuse. În timp ce abstractizarea ne apare ca o „metodă de generalizare și de integrare", idealizarea este o „metodă de simplificare". „Vedem deci că idealizarea și abstractizarea sînt metode care, într-un anumit fel, se opun una alteia. Adesea trebuie să simplificăm situația pe care o găsim, aceasta constituie dealtfel o latură a tehnicii de experimentare; dar în felul acesta neglijăm complexități care ar putea altfel să ne silească să folosim un concept mai abstract pentru a descrie situația. Prin urmare, idealizarea este o metodă plină de pericole, ba chiar, în anumite cazuri ea a frînat progresul sau a dat naștere unor concepții greșite" (p. 94). Chiar aceasta a fost situația cînd s-a recurs la modelarea matematică a limbajului logic natural. Limbajul științific curent se înfățișează cu atîtea complicații, încît s-a crezut necesar să se intervină cu sim-

plificări, care, pînă la un punct, denaturează obiectul. Este suficient să menționăm că limbajele construite în logica matematică sînt independente de context, o idealizare convenabilă calculului logic, dar care nu corespunde realității.

Cealaltă primejdie, aceea a îngustării orizontului, a fost semnalată de lingvistul George Lakoff (LNL, p. 646). Cînd se procedează la formalizarea unui subiect, acesta se restrînge treptat la acel fragment al lui care se acomodează cu exigențele formalizării. În acest mod, logica, investigarea tuturor proceselor raționării, a ajuns să fie, pentru mulți specialiști, doar cercetarea acelor forme ale raționării care sînt susceptibile de tratament formal. Aceasta a avut ca efect că „... foarte mult din conținutul subiectului originar al logicii a fost ignorat, dacă nu uitat". Așa se face că astăzi capitole întregi ale logicii tradiționale, cum sînt teoria conceptului, teoria judecății ș.a., sînt absente sau aproape absente din manualele moderne de logică.

Insatisfacții față de creațiile logicii simbolice au fost formulate și din partea specialiștilor în logica științei. Gînditorul foarte personal, care este Karl Popper, și-a manifestat disprețul față de pasiunea pentru limbajele simbolice, folosind calificativele de „trivialități simbolice", „un nou ritual simbolic, un nou surogat al religiei" (LgC, p. 373). Dealtfel, însuși reputatul logician Quine, în comunicarea de la al XVI-lea Congres Mondial de Filosofie din 1978 (SLM, p. 268) menționează „metodolatria sau pasiunea pentru artificii de efect: tendința de a obține mai mare satisfacție din metode decît din rezultatele lor" se află între tendințele dăunătoare care afectează procesul matematizării științelor.

Ne interesează firește în special criticile lui Popper, o personalitate de prim rang a culturii contemporane. În fond atitudinea critică a lui Popper reprezintă ecoul reacției sale originare împotriva pozitivismului logic (cf. J.F. Malherbe, PPP, ch. 1—5). Reacția sa este perfect îndreptățită. Problemele filosofiei și ale epistemologiei, atît de profunde și intim legate de aspirațiile existențiale ale omului, nu pot fi reduse la probleme de corectitudine a limbajului științific. Este facil și nedemn să etichetezi întrebările filosofice drept „propoziții fără sens", cînd tocmai acestea sînt strîns legate de condiția umană. Dar condamnarea pozitivismului logic nu înseamnă și repudierea logicii simbolice, după cum conchide abuziv Popper.

Ce anume se impută logicii simbolice? Cu mijloacele logicii matematice nu se poate oferi un răspuns la problema fundamentală a „creşterii cunoaşterii" (cum o numeşte Popper), care ocupă primul loc în cercetările popperiene (Prefaţa la prima ediţie engleză, LgC, pp. 59—65). Să precizăm că unii dintre logicienii de renume ai timpului nostru (H. Reichenbach, R. Carnap, C. G. Hempel, G. H. v. Wright ş.a.), continuatori ai empirismului vienez, abordează şi temele de logica ştiinţei cu tehnicile simbolice. În acest punct se manifestă dezacordul lui Popper cu Carnap. Cunoaşterea se îmbogăţeşte, după Carnap, prin confirmarea teoriilor, dar, după Popper, prin infirmarea lor. Stau faţă în faţă două modele opuse ale creşterii cunoaşterii. Teza falsificaţionistă a lui Popper nu a fost (încă) formalizată, ceea ce nu înseamnă că nu ar putea fi schematizată într-un calcul adecvat. Dar calea reprezentării simbolice nu poate decide între teorii rivale. Un simbolism nu poate oferi mai mult decît i se dă.

Firește, logica simbolică aspiră să construiască un limbaj perfect al ştiinţei. Opinia lui Popper este însă că nu există un astfel de obiect, limbajele concrete ale ştiinţelor particulare fiind făcute *ad-hoc*, fără exigenţa construcţiei exacte. Limbajele formale ale logicienilor sînt miniaturale şi sărace, mai sărace decît limbajul comun, pe care ambiţionează să-l modeleze. Aceste limbaje sînt aşa de „primitive", încît nu reuşesc să formalizeze nici aritmetica!

Afirmaţia netă a lui Popper că logica simbolică n-ar fi reuşit să formalizeze cel puţin aritmetica este ciudată. Adevărul este că astăzi principalele ramuri ale matematicilor şi ale ştiinţelor naturii dispun de variate expuneri axiomatizate, pe care, e.g., Carnap le-a şi concentrat în partea a II-a a tratatului său, intitulată chiar *Aplicaţii ale logicii simbolice* (ESL, pp. 159—226). Consemnăm, în chiar ordinea lui Carnap: sistemele axiomatice ale teoriei mulţimilor, ale numerelor naturale, ale numerelor reale, ale topologiei, ale geometriei proiective, afine şi metrice, ale topologiei spaţio-temporale, ale determinării şi cauzalităţii, ale lucrurilor şi părţilor lor, ale unor concepte biologice, ale conceptelor de înrudire (biologice şi juridice) (cf. şi K. Schütte, PTh, unde este formalizată şi analiza). Este adevărat că sistemele formale mai puternice (acelea care includ teoria mulţimilor şi aritmetica) suferă deseori de incompletitudine, nedecidabilitate şi ameninţarea inconsistenţei, dar aceste imperfecţiuni formale nu constituie piedici absolute în calea utilizării lor.

Formalizarea suferă și de alte neajunsuri (ce vor fi supuse discuției în III.B.2.), printre care caracterul laborios și obositor al demonstrațiilor formale. Alternativa binevenită constă în recurgerea la *demonstrații semiformale*, care se bucură astăzi de o atenție deosebită (cf. R.E. Edwards, FBM), pe care și noi ne propunem să le încetățenim în expunerea logicii formale.

Se cuvine, credem, să dăm dreptate lui Popper cînd deplînge faptul (semnalat și de Quine) că chiar și o direcție bună, cum este analiza științei (sau filosofia științei) „este amenințată să degenereze într-o modă și să devină o chestiune de specialitate" și că trebuie să salvăm știința și filosofia de „specializarea îngustă și de credința obscurantistă în calificarea specială a expertului, în cunoașterea și autoritatea lui personală" (*ibid.*, p. 65). Protestul este ridicat în numele „raționalismului critic" (cum își desemnează Popper poziția filosofică), căruia este cazul să-i acordăm creditul nostru (într-o măsură).

Deși observațiile lui Popper își lovesc ținta, ele nu o anihilează. Din 1959, cînd Popper și-a publicat observațiile (la care trebuie adăugat și articolul DSM scris în 1955 și publicat în 1964), cercetările de logică simbolică au avansat substanțial și s-au diversificat mult, astfel că dispunem astăzi de mai multe variante de limbaj științific, care se dovedesc capabile să formalizeze teoriile matematice și logice și chiar și teoriile științelor naturale și sociale. Limbajele formale nu sînt perfecte și nici nu ambiționează să rezolve toate problemele cunoașterii științifice, dar fapt este că ele ne stau la dispoziție. Însuși Popper s-a slujit de un astfel de limbaj pentru a construi o teorie formală a probabilității (de care și este foarte atașat, deși nu s-a bucurat de succesul meritat). Abuzul de formalizare, aplicarea sa la teme neadecvate și decretarea ei ca metodă supremă constituie exagerări, care nu este cazul să ne facă să renunțăm la metodă. Nu orice temă este susceptibilă de tratament formal și ni se pare că în special problemele filosofiei nu pot fi, cel puțin în stadiul actual al logicii, supuse unui calcul rațional.

Dar logica modernă își justifică valoarea nu numai prin aplicațiile științifice pe care le generează, ci și prin însemnătatea sa ca *teorie a gîndirii logice* și a *limbajului logic*. Logica nouă a îmbogățit logica tradițională cu un repertoriu impresionant de legi logice, de procedee deductive, de mo-

dalităţi de construcţie a teoriilor ştiinţifice şi în acelaşi timp cu determinarea puterii efective şi a limitelor acestor procedee. Logica modernă constituie astăzi un corp impresionant de concepte şi teorii, care se impun cu autoritatea rigorii formale.

Valorizarea logicii simbolice nu trebuie însă să ne împiedice să-i observăm deficienţele şi limitele. Păstrîndu-ne intact spiritul critic, nu vom cădea prizonieri apetitului simbolistic, „simbolomaniei şi pragmatofobiei", cum numeşte K. Twardowski această tendinţă (K. Twardowski, Sap, pp. 3—6). Ne propunem să temperăm aspiraţia spre gîndirea pur formală din consideraţii filosofice. Dincolo de formule ni se cere să percepem ideile care le dau viaţă. Einstein a afirmat cîndva că o formulă valorează atît cît valorează ideea care o susţine: „Ideile fundamentale deţin un rol esenţial în formarea unei teorii fizice. Scrierile de fizică sînt pline de formule matematice complicate. Dar gîndirea, ideile sînt acelea care se află la originea oricărei teorii fizice. Ideile trebuie mai tîrziu să îmbrace forma matematică a unei teorii cantitative pentru a face posibilă comparaţia cu experienţa" (A. Einstein & L. Infeld, EIP, p. 269). Situaţia este aceeaşi în orice disciplină matematizată. Ideile sînt primordiale şi originare, forma simbolică fiind o îmbrăcăminte croită după aceea şi care, ca orice veşmînt, poate să se dovedească ulterior fie prea larg, fie prea strîmt.

Practicînd, în această lucrare, simbolismul logicii moderne, vom păstra unele rezerve. Vom utiliza un minimum de formalisme, evitînd subtilităţile matematice gratuite, oricît de interesante ar fi ele în sine. Totodată ne vom strădui permanent să interpretăm simbolismul. Aşa cum vom analiza situaţia la capitolul metodelor (v. III. B. 4), vom face uz într-o largă măsură de *hermeneutică*, disciplină care se vădeşte astăzi necesară în toate domeniile cunoaşterii şi cu deosebire în expunerea logicii simbolice, unde intervin frecvent situaţii ambigue şi cu implicaţii ascunse, ce se cer explicate cu grijă.

Nu a fost posibil să regîndim în chip personal toate temele logicii. Acolo unde problema ne-a preocupat în mod special şi am întreprins cercetări încheiate cu rezultate, care uneori au şi fost publicate, am izbutit să organizăm expunerea într-o structură proprie dotată cu soluţii noi sau parţial inovatoare. La temele la care nu am parvenit la o poziţie a noastră, am expus rezultatele cele mai cunoscute, optînd pentru o variantă

sau alta. Deseori, între numeroasele şi valoroasele manuale şi tratate, ne-am simţit în „l'embarras du choix".

Acestei inegalităţi în expunere — alternarea construcţiilor personale cu prezentările standard — i se adaugă fluctuaţia în adîncimea analizelor. Iarăşi nu a fost posibil să ne situăm permanent la un nivel constant de profunzime a investigaţiei. Expunerea dă la iveală lumini şi umbre, care, firește, sînt imputabile autorului. Sînt în joc, probabil aderenţe şi repulsii nemărturisite şi greu de stăpînit. Să nu uităm că chiar şi redactarea unui tratat este o faptă omenească, suferind de acel „prea omenesc". Posibil tocmai fiindcă logica formală ambiţionează să se constituie într-o operă supraumană, ne răzbunăm coborînd-o la dimensiunile omului.

Unitatea expunerii este fructul unui punct de vedere. Ne-a preocupat îndelung şi intens conturarea unei idei, capabile să reîntregească obiectul logicii formale, care a supravieţuit revoluţiei ştiinţifico-tehnice doar prin amputare. Mulţi logicieni contemporani nutresc această legitimă aspiraţie. Aceasta este împlinită de obicei prin adăugarea unui capitol consacrat limbajului logic din perspectiva semiotică. În manualul lui K. Ajdukiewicz (AdL, Erster Teil), capitolul respectiv este intitulat *Despre formularea verbală a ideilor* (cf. Z. Ziembiński, PrL, Part. I; I. Copi, ItL, Part. I; H.S. Leonard, PoR, Part. two; etc). Această formă de sistematizare nu ne-a satisfăcut, dat fiind faptul că în logica simbolică, al cărei obiect sînt limbajele formale confecţionate, nu se pot delimita problemele limbajului de problemele formelor logice. S-a şi afirmat răspicat, de către Carnap, că sistemul logicii simbolice nu este o teorie, adică un sistem de afirmaţii asupra unor obiecte, ci este un limbaj, adică un sistem de semne prevăzut cu reguli pentru folosirea acestor semne (ESL, 1a). Nu putem concepe că tradiţionala teorie a noţiunilor constituie doar o temă de limbaj logic.

Cu timpul ni s-a impus o idee sintetizatoare, care, cel puţin aşa ni se pare în acest moment al elaborării, este aptă să conexeze în chip mai firesc înfăptuirile valoroase ale logicii tradiţionale cu acelea ale logicii noi. Ideea ne-a fost sugerată de investigaţia structurii logice a gîndirii (v. III, B. 3.). Am constatat că în cîmpul formalismelor logice se întîlnesc cele trei tipuri de structuri fundamentale proprii gîndirii matematice: *structurile algebrice, structurile topologice* şi *structurile de ordine* (N. Bourbaki, AMt). În primul rînd, calculele logice posedă *structură de algebră Boole*, alcătuind

sisteme de propoziții ce comportă două valori, *A* (adevărul) și *F* (falsitatea) (în cazuri speciale apar mai multe valori logice). Dar primele structuri logice descoperite au fost *structurile topologice*. Ne referim la celebrul pătrat logic, cunoscut din antichitate, care reprezintă printr-un graf relațiile logice dintre cele patru propoziții generale: *A* (toți sînt), *E* (nici unul nu este), *I* (unii sînt) și *O* (unii nu sînt). Mai general, se reprezintă prin *grafuri*, *arbori* și *arborescențe*, relațiile logice dintre diferitele entități logice care fac obiectul logicii formale: termeni, propoziții, inferențe, sisteme logice. Din această perspectivă, logica ne apare ca un *sistem de relații*. În fine, așa cum o dovedesc cercetările de logică naturală (P. Botezatu, SLN), dar și cele de logică genetică (J. Piaget, EpG), la fundamentul limbajului logic se află operațiile logice, care conduc de la distanță conexiunile formelor logice. Dar operațiile logice devin posibile datorită *structurii de ordine parțială*, care se află în organizarea naturală a lucrurilor și a ideilor. Din acest punct de vedere, logica ni se înfățișează ca un *sistem de operații*.

În expunerea noastră vom urmări prezentarea logicii în cele trei ipostaze ale sale: ca *sistem de propoziții*, ca *sistem de relații* și ca *sistem de operații*. Nădăjduim că în modul acesta să restituim logicii formale integritatea obiectului său originar.

Este rînduiala ca autorul să afirme în prefață că lectura manualului său nu presupune cunoștințe de logică sau de matematică. Ca să spunem lucrurilor pe nume, este o concesie înșelătoare. Nu se poate parcurge o expunere mai amplă cum este și aceasta, fără ca lectorul să se fi familiarizat în prealabil cu subiectul prin studierea unor manuale elementare de logică formală, algebră abstractă și filosofie dialectică. Comuniunea intelectuală cu temele așa de abstracte și de complexe ale logicii moderne necesită o muncă susținută de lectură și meditație, de conversație și dispută interioară. Lewis Carroll (pseudonimul lui C. L. Dodgson, strălucit logician și mare povestitor, autorul lui *Alice în Țara Minunilor*) sfătuia pe începători: „Dacă ajungi la un pasaj pe care nu-l poți înțelege, *citește-l din nou;* dacă încă nu-l înțelegi, *citește-l din nou*; dacă dai greș chiar după *trei* lecturi, probabil mintea îți este puțin obosită. În acest caz, pune cartea deoparte și treci la alte ocupații, și a doua zi, cînd te întorci la ea odihnit, vei descoperi foarte probabil că ea este *foarte*

ușoară" (M. R. Cohen & E. Nagel, LSM, p. 121). Decisivă nu este mulțimea lecturilor, ci *procesul de interiorizare* a înțelesurilor, iar aceasta se realizează în timp prin meditații și exerciții. Să nu uităm că logica simbolică este una din cele mai dificile discipline ale prezentului științific, care dealtfel nu este avar în științe dificultoase.

*

* *

Numeroase persoane și instituții au contribuit, direct sau indirect, în decursul unei îndelungate activități, pentru ca acest tratat să vadă lumina tiparului. Îmi exprim în aceste rînduri profunda mea gratitudine pentru această colaborare invizibilă, deși mereu prezentă.

O mențiune specială se cuvine colectivului de logică, care a crescut în jurul meu de-a lungul anilor, ale cărui devotament și sprijin, afecțiune și dăruire le-am simțit statornic. Este cazul să menționez pe profesorul Gheorghe V. Arsintescu din Cluj-Napoca, prieten, care, nu numai mi-a pus cu generozitate la dispoziție propria sa bibliotecă, atît de bogată în cărți fundamentale de psihologie și logică, dar mi-a și înlesnit procurarea unor cărți. Nu voi uita vreodată conducerile și întreg personalul Bibliotecilor din Iași, Biblioteca Centrală Universitară „M. Eminescu", Biblioteca Seminarului Matematic „Al. Miller" și Biblioteca de Științe Sociale, care m-au onorat cu încrederea lor și cu strădanii neprecupețite în domeniul comenzilor de cărți și al împrumutului internațional. Colegilor de la Catedra de Filosofie din Iași, de la Facultatea de Filosofie și de la Institutul de Filosofie din București și de asemenea celor din Timișoara, le păstrez o vie recunoștință pentru amabilitatea de a-mi procura cărți de bază și reviste. În travaliul de meditație și redactare, de sistematizare și reliefare, am trăit sentimentul de îmbărbătare al unui suflu colectiv, a cărui participare mi-a insuflat puterea de a trece peste momentele de criză a conștiinței și de a continua o operă care m-a solicitat la extrem.

„Last but not least", mă înclin în fața efortului de atenție și răbdare, de perseverență și stimulare al conducerii și personalului de specialitate al Editurii științifice și enciclopedice. Scrierea aceasta, care are înscris pe copertă un sin-

gur autor, este, dacă ne coborîm în fondul lucrurilor, o operă colectivă, aspect sub care trebuie să menționez și pe profesorii mei, ca și toate cărțile bune ce m-au luminat. Cu toate acestea, răspunderea îmi revine mie singur.

Iași, septembrie 1981 PETRE BOTEZATU

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

I. FORMELE ISTORICE ALE LOGICII

I.A. ÎNTRE LOGICĂ ŞI LOGICI

Noţiunea de „forme ale logicii" a fost introdusă de reputatul logician şi istoric la logicii H. Scholz (EHL, pp. 19—20). Acesta a remarcat că folosirea numelui articulat „logica" implică asumarea unor obligaţii de care nu sîntem perfect conştienţi. În orice caz nu se poate vorbi de logică aşa cum vorbim de catedrala din Colonia sau de Simfonia a IX-a sau de autorul lui Faust, expresii în care unicitatea obiectului nu incită îndoieli. Kant, de pildă, a opus *logicii formale o logică transcendentală*, care susţine o altă reprezentare a logicii decît cea dinţîi.

Dealtfel, la o reflecţie mai atentă, constatăm că, cel puţin în vremea noastră, mai toate ştiinţele sînt în faza multiplicării formelor lor. Este cunoscută pluralitatea geometriilor şi aritmeticilor, a algebrelor şi fizicilor, a psihologiilor şi esteticilor etc. Se poate înţelege prin „formă a unei ştiinţe", *modelul teoretic* al acesteia.

Exemplul avansat de Scholz ne invită să distingem *formele ştiinţifice* de *formele filosofice* ale unei ştiinţe. Ultimele se recunosc prin dependenţa lor, mai mult sau mai puţin strictă, de anumite concepţii filosofice. Este evident că logica transcendentală constituie o formă filosofică a logicii. Cum e şi firesc, în expunerea noastră ne vom restrînge la examenul *formelor ştiinţifice ale logicii*.

Pentru o expunere succintă a istoriei logicii, cum este aceea întreprinsă de H. Scholz, era indicat să se determine *formele istorice ale logicii*, versiunile teoretice în care s-a înfăţişat logica în decursul timpurilor. În acest cadru, eminentul logician distinge următoarele forme:

Logica formală aristotelică: Organonul aristotelic.

Logică formală lărgită, la care s-au adăugat în chip artificial noţiuni de metodologie (*Logique de Port-Royal*, 1662)

sau de teoria cunoașterii, de semiotică (*Neues Organon* a lui J.-H. Lambert, 1764).

Logica transcendentală propusă de I. Kant, care aparține de fapt teoriei cunoașterii și este o *logică neformală.*

Logica neformală susținută de o logică formală, consacrată în primul rînd problemelor de metodologie și ilustrată de J. St. Mill (*A System of Logic Rationative and Inductive,* 1843), W. Wundt (*Logik,* 3 vol., 1880—1883), Chr. Sigwart (*Logik,* 2 vol., 1873, 1878).

Logica hegeliană cu *Wissenschaft der Logik,* 2 vol., 1812.

Logica probabilităților, cu privire la care autorul se întreabă dacă aceasta constituie într-adevăr o nouă logică sau numai o nouă ramură a matematicii.

Tabelul rămîne deschis, autorul constatînd că se anunță noi forme ale logicii, cum sînt: „logica filosofiei", „logica esteticii", „logica conceptului concret", „logica comunității" etc. Scholz conchide că logica a intrat într-o criză care amenință să-i dizolve forma (pp. 20—43).

La acestea se adaugă, firește, *forma nouă a logicisticii,* care a debutat cu lucrările lui Leibniz.

Făcînd bilanțul acestor realizări istorice în cîmpul logicii, Scholz nu reține decît două forme: *forma clasică a logicii formale,* care se impune odată cu Aristotel, și *forma modernă a logicii formale,* inițiată de Leibniz.

Se impune să mai observăm cu referire la tabelul lui Scholz că ultimile sale paradigme, logica probabilităților, logica filosofiei etc. ne expulzează din conceptul de „formă a logicii", deoarece acestea reprezintă *diviziuni ale logicii,* diverse capitole speciale ale acesteia. Aceeași calificare corespunde și diferitelor sisteme de logici neclasice, cum sînt logicile modale, logicile plurivalente și logicile atenuate (R. Blanché, IL*C*, ch. 3).

Propunîndu-și să expună logica prin sondaje succesive, G. Hasenjaeger a obținut forme ale logicii pe care s-a simțit obligat să le numească „logica în calitate de ontologie", „logica în calitate de teorie a limbii", „logica în calitate de teorie a metodelor" (G. Hasenjaeger, GPL, *passim*). Acestea nu mai reprezintă propriu-zis versiuni istorice ale logicii, teorii logice care și-ar fi jucat rolul la un moment dat, după care ar fi părăsit scena. Aceste interpretări ale logicii ca știință coexistă, se impun atenției noastre ca alternative la fel de bine justificate, pe care le putem compara și între care putem alege după preferință. Se recomandă astfel să

distingem încă *formele istorice* (diacronice) ale logicii de *formele sistematice* (sincronice) ale acesteia.

Concentrîndu-ne acum atenţia asupra *formelor istorice ale logicii*, precizăm că nu vom urma întocmai genealogia stabilită de Scholz. Vom impune două condiţii restrictive de admisibilitate în categoria formelor istorice ale logicii. În primul rînd ne vom restrînge investigaţia la *formele ştiinţifice* ale logicii, aşa cum am specificat mai înainte. Formele filosofice ale logicii, oricît de interesante în sine, se preocupă prea puţin de temele propriu-zise ale logicii formale, captivate fiind de problemele gnoseologice şi metodologice.

În al doilea rînd, vom pretinde teoriei logice respective un *certificat istoric de trăinicie*, de rezistenţă la valurile dezagregante ale devenirii. Firește, şi formele ştiinţifice ale logicii au fost promovate de anumite curente filosofice. Dar în timp, cele dotate cu valoare istorică s-au desprins de cordonul ombilical al genezei şi s-au impus atenţiei specialiştilor ca realizări de-sine-stătătoare, şi care au dominat mentalitatea filosofico-ştiinţifică a unei epoci istorice. Totodată, ne solicită şi criteriul promisiunilor viitoare, dimensiunea prospectivă.

Credem că *formele istorice ale logicii* se determină, atît în privinţa *originii* cît şi cu privire la *conţinut*, prin provocările ambianţei filosofico-ştiinţifice a vremii. Aceste solicitări se înfăţişează sub două aspecte, deopotrivă de importante:

a) *Modelul cunoaşterii ştiinţifice* promovat în epocă;

b) *Valoarea cunoaşterii ştiinţifice* exprimată de către diversele curente de idei dominante în epocă.

Reflexia logică, deşi permanent prezentă, nu poate parveni la conştiinţa de sine, adică la construcţia unei teorii logice, decît dacă se impune la un moment dat faptul existenţei unor discipline ştiinţifice mai mult sau mai puţin bine organizate, capabile să impresioneze opinia publică intelectuală şi să se ofere ca model de cunoaştere ştiinţifică. Incitarea opiniei publice în legătură cu prezenţa acestui model presupune desfăşurarea unor largi şi intense dispute asupra valorii actului de cunoaştere prin ştiinţă.

În decursul istoriei, aceste două condiţii au fost rareori satisfăcute plenar şi concomitent. Nu descoperim — sau cel puţin aşa ni se pare — decît patru asemenea momente is-

torice, favorabile organizării unei teorii logice închegate şi viabile. Acestea sînt:

1. Secolul IV î.e.n., cînd s-a constituit modelul ştiinţific al geometriei lui Euclid şi a avut loc teribila dispută dintre sofişti şi Socrate-Platon-Aristotel, în urma căreia s-a organizat, într-o primă formă, *logica deductivă.*

2. Secolul XVI, cînd s-au realizat primele cercetări de fizică experimentală şi s-au încleştat partizanii deducţiei scolastice cu adepţii inducţiei baconiene, impunîndu-se astfel *forma logicii inductive.*

3. Secolul XX, cînd s-au dezvoltat extraordinar matematicile superioare cu modelul axiomatic al ştiinţei şi a început discuţia violentă dintre apărătorii logicii tradiţionale şi protagoniştii logicii noi, care au reuşit să promoveze *forma logicii matematice.*

4. Secolul XX (iarăşi), cînd progresele remarcabile ale ştiinţelor naturii (fizica relativistă şi fizica cuantică etc.) au ridicat probleme noi şi grave în interpretarea limbajului ştiinţelor naturii şi ale societăţii, creindu-se totodată o situaţie tensională cu privire la valoarea conceptului de adevăr ştiinţific. În aceste împrejurări s-a născut *logica ştiinţei.*

I.B. LOGICA DEDUCTIVĂ

I.B.1. LOGICA ARISTOTELICĂ

Logica este, ca şi geometria, o ştiinţă foarte veche, poate cea mai veche, dacă ne orientăm după treapta superioară a elaborării ştiinţifice. Cel dintîi tratat de logică, care ne uimeşte şi astăzi prin consistenţă, profunzime şi complexitate, precede cu aproximativ jumătate de veac *Elementele* lui Euclid şi poartă pecetea geniului enciclopedic al antichităţii, Aristotel (384—322 î.e.n.).

Paradoxal, Aristotel nu este interesat să-şi denumească disciplina ale cărei baze ştiinţifice le contura. Ceea ce noi numim „logic" este pentru el „analitic", termenul „logic" (λογική) avînd sensul de „abstract", „probabil", dar uneori cu o nuanţă peiorativă. Referitor la partea principală a logicii, care este teoria raţionamentului (la Aristotel, a silogisticii), se precizează că raţionamentul este *demonstrativ* atunci cînd conchide din premise adevărate, *dialectic* cînd se sprijină

pe premise probabile și *eristic* cînd pornește de la premise aparent probabile (*Topica*, Al. 100 a 18 ff).

Corpul scrierilor de logică ale lui Aristotel, așa cum ni s-a transmis prin tradiție de la finele antichității, este alcătuit din șase cărți:

Categoriile (κατηγορίαι, *Categoriae*), consacrată unei teme speciale din teoria noțiunilor și anume predicatelor celor mai generale, numite „categorii";

Despre interpretare (Περίἑρμενείας, *De interpretatione*), tratînd unele teme speciale din teoria propozițiilor și în primul rînd opoziția propozițiilor;

Analitica primă ('Αναλιτικὰ πρότερα, *Analitica priora*), dedicată teoriei formale a silogismului;

Analitica secundă ('Αναλιτικὰ ὕστερα, *Analitica posteriora*), destinată teoriei demonstrației;

Topica (Τοπικά, *Topica*), înfățișînd argumentarea dialectică;

Respingerile sofistice (Περισφιστικῶν σλέγγων, *De sophistics elenchis*), de fapt ultimul capitol al *Topicii*, rezervat argumentării eristice.

Acest ansamblu de tratate a primit ulterior numele de *Organon* (ὄργανον, *Organum*), adică instrument. Dar nici titlurile și nici ordinea acestor opere nu aparține lui Aristotel însuși. I se recunoaște lui Andronicos din Rhodos (sec. I î.e.n.), al unsprezecelea succesor al lui Aristotel, meritul de a fi ordonat tematic și de a fi editat operele maestrului.

Denumirea de „logică" pentru știința logicii s-a născut în școlile logice de după Aristotel — dar în concurență cu alte nume: „canonică" (la Epicur), „dialectică" (Zenon stoicul opune „logica" la „dialectică"). Pe vremea lui Cicero (sec. I î.e.n.) termenul „logică" este folosit în mod curent, dar abia comentatorul Alexandru din Aphrodisias (sec. II e.n.) îi fixează înțelesul de astăzi.

Numele „logică" derivă din substantivul λόγος, termen dotat cu multiple sensuri: cuvînt, enunț, discurs, rațiune, raționament ș.a.

O știință se naște atunci cînd obiectul său se problematizează, ajungînd o preocupare dominantă în conștiința contemporanilor. Mersul cugetării și desfășurarea limbajului argumentativ se petrec spontan și nu atrag atenția în mod obișnuit. A trebuit să intervină o situație dramatică, în care argumentele să se înfrunte cu violență, în care căutarea adevărului sau victoria asupra adversarului să fie de capitală

însemnătate. Aceasta s-a întîmplat în Atena secolelor V și IV î.e.n. Aici s-a dezvoltat o democrație, care, deși excludea de la binefacerile activității publice sclavii și femeile, permitea și chiar făcea necesare confruntările publice între opinii. Asemenea discuții furtunoase aveau loc și în sînul școlilor filosofice, pe care le-au întemeiat un Platon („Academia"), un Aristotel („Liceul") și alții, și în „agora" pe cele mai diverse teme: de politică și economie, de morală și de drept, de artă și psihologie, de pedagogie și filosofie nu în ultimul rînd. Dialogurile lui Platon ne-au păstrat unele mostre ale acestor dispute, care, pornind de la faptele banale ale vieții cotidiene, se avîntau în temele abstracte ale științei și filosofiei.

Situația politică complexă și jocul opiniilor poate că a fost mai exact intuită de B. Russell în observația discrepanței dintre politica socială și politica culturală: „Bogații erau suspectați — deseori pe bună dreptate — că sînt necredincioși și imorali; ei răsturnau vechile credințe și încercau probabil să distrugă democrația. S-a întîmplat astfel că democrația politică era asociată cu conservatismul cultural, în timp ce acei care erau inovatori culturali tindeau să fie reacționari politici" (B. Russell, HWP, p. 91; cf. Ath. Joja, IGA, I, pp. 197—208).

Exemplare au fost controversele dintre Socrate și sofiști, imortalizate în dialogurile lui Platon. Sofiștii au introdus un relativism al cunoașterii, care, condus uneori pînă la ultimile consecințe, punea în primejdie statornicia oricăror valori. „Sofistica promova o imoralitate a gîndirii logice ..." (Ath. Joja, IGA I, p. 206). În scopul salvgardării moralei, Socrate a recurs la definirea inductivă a noțiunilor morale. Prin Teoria Ideilor, Platon ne-a lăsat o versiune metafizică a existenței noțiunilor generale. Respingînd interpretarea idealistă, Aristotel a refăcut pe baze realiste teoria noțiunilor și astfel s-a născut unul din capitolele logicii. Împotriva acelora care susțineau că orice se poate afirma despre orice sau că dimpotrivă nimic nu se poate afirma despre ceva, Aristotel a fost silit să construiască și teoria judecății și a adevărului, afirmînd că se pot aserta ca adevărate numai acele judecăți care corespund situației de fapt.

Cel mai reprezentativ dintre sofiști a fost Protagoras (481—411 î.e.n.) cu vederi democratice și progresiste. Afirmînd însă că *omul este măsura tuturor lucrurilor*, expresie care poate fi interpretată ca un atac împotriva adevărului obiectiv,

el a făcut drum îndoielii în problema cunoașterii. Printre altele, Protagoras a susținut că nu putem ști dacă există zei, invocînd ca argumente dificultatea problemei și scurtimea vieții omenești. Această afirmație curajoasă s-a soldat cu exilarea lui din Athena.

Ca filosofi profesioniști, cei dintîi din istoria culturii, sofiștii predau cunoștințe de matematică, gramatică și retorică; ei învățau pe tineri arta oratoriei, necesară pe atunci vieții publice, strecurau în suflete îndoiala cu privire la părerile, credințele și obiceiurile tradiționale.

Dar sofiștii din generațiile mai noi, precum și gînditorii din școlile socratice, au dus la extrem latura idealistă și sceptică a cugetării sofiste. Astfel, Gorgias (483—c. 375 î.e.n.) își concentra filosofia în trei teze: lumea nu există; chiar dacă ar exista, nu o putem cunoaște; chiar dacă am putea-o cunoaște, nu putem comunica cunoștințele noastre. Iar filosofii cinici (Antistene) și megarici (Euclide) interziceau orice judecată, deoarece *res de re non predicatur* (nu se poate afirma un lucru despre altul).

În cele din urmă, sofistica a degenerat în acrobație verbală, în arta de a demonstra orice. În felul acesta s-a ajuns la sensul peiorativ al termenului „sofism": argument fals folosit cu intenția de a înșela. În dialogurile lui Platon ne sînt oferite mostre ale unor astfel de argumentări:

În *Menon*: nu putem cunoaște nimic nou, fiindcă sau îl știm dinainte, deci nu este nou, sau nu-l știm dinainte și atunci nu știm dacă este chiar ceea ce căutăm.

În *Euthydemos*: nu există deosebire între adevăr și eroare, deoarece noi spunem totdeauna ceva care există: spunem cuvinte și cuvintele există.

La filosofii megarici s-a dezvoltat *eristica*, arta controversei, cu argumente înșelătoare, ca acestea:

„Un cizmar bun poate fi rău? Dacă da, atunci cizmarul bun este rău".

„Hoțul nu fură ceva rău; a lua ceva bun este bine, deci hoțul vrea binele".

Problema contrazicerilor a preocupat intens spiritele la acea vreme, dovadă fragmentul denumit *Dissoi Logoi*, în care se argumentează, se pare, posibilitatea de a susține enunțuri contradictorii. Se invocă exemplul expresiei verbale „Eu sînt un inițiat", al cărei adevăr este în funcție de persoana care o pronunță (W. Kneale & M. Kneale, DLg, I, p. 25). Principiul lui Protagoras părea la fel să justifice posibilitatea

contrăzicerii. Nu este de mirare că Aristotel s-a văzut silit să formuleze *principiul necontradicției* și să-i acorde o însemnătate capitală.

În cursul acestor dispute au ieșit la iveală și dificultăți reale ale limbajului logic, sub forma așa-numitelor *paradoxe* sau *antinomii logice*, care constituie o problemă crucială a logicii modene. Un mincinos care spune că minte, minte într-adevăr? Dacă minte, atunci spune adevărul, deci nu minte; dacă nu minte, atunci înseamnă că minte. Este celebrul *paradox al mincinosului*, atribuit lui Eubulide, prin care se urmărea a se demonstra că există și enunțuri cu privire la care nu se poate susține că sînt adevărate sau false. Încercările de rezolvare a paradoxelor logice au condus în cele din urmă la conștiința necesității de a distinge *nivelurile de limbaj logic*. Predicate ca *adevărat* și *fals* aparțin evident unui nivel superior față de predicatele obișnuite, cum ar fi înalt, alb, cald ș.a., sînt, se poate spune, predicate de predicate. Paradoxele ne amenință în genere atunci cînd nu respectăm prescripția diferențierii nivelurilor de limbaj.

La acea vreme au fost remarcate și *paradoxele soritice*. În *argumentul grămezii*, dacă adăugarea unui bob de grîu nu creează grămada de boabe, atunci se demonstrează prin inducție matematică și că adăugarea oricîtor boabe de grîu nu face o grămadă. În *argumentul pleșuvului*, se procedează invers: dacă pierderea unui fir de păr nu produce chelia, atunci, iarăși prin inducție matematică, se demonstrează că pierderea oricîtor fire de păr nu duce la chelie. Paradoxele soritice, numite astfel fiindcă se realizează prin *sorite*, care sînt argumente în lanț, relevă o anumită imprecizie a limbajului, care se datorește în primul rînd intervenției *termenilor vagi*. În limbajul științific, vaguitatea se îndepărtează fixîndu-se o limită convențională. De pildă, în cazul teoriei mulțimilor, matematicienii au decis că sînt mulțimi și acelea fără nici un element („mulțimea vidă"), ca și acelea cu un singur element („mulțimea singulară").

Aceste dispute, după cum se observă, unele de fond, altele superficiale, divulgau dificultăți ale limbajului logic, cu privire la folosirea atributelor *adevărat* și *fals*, a termenilor vagi și multe altele, de natură să pună sub semnul întrebării constituirea unui limbaj strict științific.

În acest cerc de idei s-a format și s-a dezvoltat filosofia lui Aristotel. Eforturile sale în direcția constituirii logicii au fost desigur provocate de necesitatea de a da un răspuns

peremptoriu problemelor care puneau la îndoială posibilitatea gîndirii ştiinţifice.

Ca filosof şi ca om de ştiinţă, Aristotel a susţinut, împotriva sofiştilor şi a eristicilor, că *există cunoştinţe necesare* (apodictice), de valoarea cărora nu avem dreptul să ne îndoim. În acest scop, Stagiritul distinge *ştiinţa* (episteme), aceea care ne procură cunoştinţe necesare, de *opinie* (doxa), care ne oferă doar cunoştinţe probabile. Tema determinării cunoştinţelor necesare este tratată în *Analitice*, pe cînd stabilirea cunoştinţelor probabile este dezbătută în *Topica*. În acest fel, datorăm geniului aristotelic, făurirea a două forme ştiinţifice ale logicii: *apodictica*, corespunzătoare logicii formale de mai tîrziu, şi *dialectica* (în sensul antic al termenului) din care s-a născut teoria argumentării (retorica).

După Aristotel, cunoştinţele necesare sînt cunoştinţe fundate pe *cauze* (dar „cauza" posedă la Aristotel înţelesul larg de „explicaţie"). Cauza ne explică de ce un lucru este aşa şi nu este altfel. Se pare că Aristotel s-a inspirat din modelul demonstraţiilor matematice, în plină înflorire pe vremea lui, în care teoremele se întemeiază unele pe altele. Aşa se explică faptul că logica sa este în mare măsură o *teorie a demonstraţiei*, a raţionamentelor prin care putem dovedi cu certitudine că o anumită relaţie între doi termeni este necesară. Un termen poate fi conexat cu altul prin mijlocirea unui al treilea termen, care se numeşte *termen mediu* (ceilalţi doi fiind *termenii extremi*). Termenul mediu, realizînd legătura dintre termenii extremi, o şi explică, constituind astfel *cauza* (explicaţia) acestei legături. Cei trei termeni alcătuiesc astfel osătura unui raţionament, pe care Aristotel l-a numit *silogism*. Construind silogismul, noi aflăm cauza fenomenului. Ne întrebăm, de pildă, de ce, spre deosebire de stele, planetele nu sclipesc. Termenii daţi sînt *planete* şi *a nu sclipi*. Pentru a afla cauza fenomenului, se cere să descoperim termenul mediu, care în acest caz este *apropierea* de Pămînt.

Cu aceşti trei termeni alcătuim silogismul:

corpurile apropiate nu sclipesc;

planetele sînt corpuri apropiate;

* * * planetele nu sclipesc.

Silogismul fiind corect (respectă anumite legi logice), am aflat cauza fenomenului. În acest chip, silogismul stabileşte cunoştinţe sigure, întemeiate pe cauze (explicaţii).

Direcția raționării, în care cunoștințele noi se sprijină cu certitudine pe alte cunoștințe anterioare, și nu direct pe experiență, se numește deducție.

Logica aristotelică, avînd în centrul său, teoria silogismului, constituie prima formă a *logicii deductive*. Logica deductivă a apărut astfel în secolul IV î.e.n. ca o unealtă de apărare a cunoașterii științifice împotriva detractorilor cunoașterii. Pentru a se putea combate cu succes abuzurile și erorile sofisticii, a fost necesar să se fixeze, pentru întîia oară, *normele gîndirii corecte*. Deoarece științele experimentale erau prea puțin dezvoltate, în timp ce matematicile se aflau în plin progres, s-au putut determina la acea vreme doar *normele raționării deductive*.

I.B.2. LOGICA STOICO-MEGARICĂ

Aristotel a întemeiat numai o parte a logicii deductive, numită astăzi *logica predicatelor* (sau a termenilor) și anume logica predicatelor monadice, care este de fapt o *logică a claselor*. Sînt în joc operații logice care se efectuează numai cu predicate (termeni) sau clase. Silogismul reprezintă o operație logică cu termeni (noțiuni). Simbolizînd prin S și P termenii extremi și prin M termenul mediu, silogismul proclamă că dacă toți M sînt P și toți S sînt M, atunci toți S sînt P. Variabilele S, P, și M țin locul unor termeni (noțiuni) care denotă clase de obiecte.

A doua parte a logicii deductive a fost făurită de logicienii megarici și stoici. Aceasta se numește astăzi *logica propozițiilor*, deoarece în acest caz operațiile logice se efectuează cu propoziții (judecăți) și nu cu termeni (noțiuni).

Școala din Megara a fost fundată de Euclid din Megara, elev al lui Socrate și s-a remarcat prin logicieni ca Eubulide, Diodoros, Cronos și Philon din Megara (sec. IV î.e.n.). Dintre stoici, urmași ai lui Aristotel, s-a distins ca logician Chrysippos (sec. III î.e.n.). Din nefericire, toate operele acestora s-au pierdut, astfel că nu le cunoaștem ideile decît din fragmente și relatări indirecte. Principalele izvoare sînt cărțile lui Diogenes Laertios: *Despre viețile și doctrinele filosofilor* (sec. III î.e.n.) și Sextus Empiricus: *Contra Învățaților* (sec. II î.e.n.).

Logica propozițională s-a născut dintr-o dublă necesitate intelectuală.

Atitudinea negativă față de succesul logicii aristotelice solicita descoperirea unor mijloace logice adecvate pentru combaterea acesteia. În continuarea sofiștilor, filosofii megarici respingeau posibilitatea cunoașterii științifice. Astfel, Eubulide folosea paradoxul mincinosului pentru a dovedi că există propoziții care sînt și adevărate și false în același timp, subminînd în acest chip valoarea universală a principiului necontradicției.

Megaricii au descoperit operații de logică propozițională în procedeele combaterii ideilor. Respingerea unei teze se realizează într-adevăr mai drastic și mai comod prin operații ale logicii propoziționale. Inferența propozițională numită *modus tollens* ne învață că dacă consecința unei propoziții este falsă, atunci însăși acea propoziție este falsă. Simbolizînd diferitele propoziții prin literele *p*, *q*, *r*, ..., avem:

dacă p, atunci q;
dar non q;
deci non p.

Ni s-a transmis, de exemplu, o modalitate de combatere a teoriei ideilor lui Platon, prin dezvăluirea unei consecințe absurde a acesteia:

dacă există omul ideal (ca idee), atunci nu se poate spune că acesta vorbește sau nu vorbește;
dar omul vorbește;
deci omul ideal nu există.

Pe această cale s-a dezvoltat *logica combaterii tezelor*, care constituie un complement necesar al *teoriei demonstrării tezelor*. Adevărul nu rezultă totdeauna în mod direct prin demonstrații, ci uneori se consolidează prin înlăturarea aserțiunilor false, idee care se bucură de prestigiu în logica contemporană.

Cealaltă împrejurare care a solicitat operațiile propoziționale a fost necesitatea de a exprima logic legăturile dintre fapte. Stoicii concepeau universul ca o vastă unitate, ale cărei elemente sînt toate strîns legate între ele. Aceasta a corespuns unei intuiții a conexiunii universale, dar lipsită de o bază științifică și avînd mai curînd un fundament mistic: lumea se confundă cu divinitatea (panteism), astfel că există o simpatie între toate părțile sale; totul este înlănțuit, este necesar, de unde credința în destin și în preziceri.

În acest context filosofic, nu se mai cere propozițiilor să exprime, ca la Aristotel, relațiile dintre termeni, ci li se

pretinde să reprezinte *raporturile dintre fapte*, înlănțuirea universală a lucrurilor. Orice fapt este enunțat într-o propoziție simplă: *este ziuă, este lumină* etc., iar legătura dintre ele într-o propoziție compusă: *dacă este ziuă, este lumină* (propoziția condițională); *este ziuă și este lumină* (propoziția conjunctivă); *este ziuă sau este noapte* (propoziția disjunctivă). Variabilele logice simbolizează propoziții și de aceea spunem că este o *logică propozițională*.

Logica predicatelor, descoperită de Aristotel, și logica propozițiilor, inițiată de logicienii megarici și stoici, alcătuiesc cele două mari capitole ale logicii deductive. Dar pe cînd silogistica aristotelică s-a bucurat de o neîntreruptă atenție și notorietate, logica propozițiilor și-a pierdut de mai multe ori urmele, fiind descoperită de trei ori: în antichitate prin logicienii megarici și stoici, în evul mediu prin contribuțiile scolasticii tîrzii, în epoca modernă prin contribuțiile epocale ale lui Frege.

Înrîurirea lui Aristotel asupra dezvoltării ulterioare a logicii a fost covîrșitoare. „Nu numai că logica lui Aristotel este, după cîte știm, o creație cu totul nouă, dar aceasta este și ridicată la un înalt grad de perfecțiune. Totodată, dat fiind că scrierile cele mai importante ale lui Aristotel — ca singurele opere complete de logică — au supraviețuit catastrofei culturale a Greciei, nu este de mirare că opera puternică conținută în ele a acționat, fascinînd timp de peste două milenii, aproape asupra tuturor logicienilor și că întreaga istorie a logicii s-a mișcat în cadrul prescris de gîndirea lui Aristotel" (J. M. Bocheński, FLg, pp. 113—114). Să notăm că această caracterizare aparține lui J. M. Bocheński, unui devotat al logicii nearistotelice.

I.C. LOGICA INDUCTIVĂ

Așa după cum am relevat mai sus, Aristotel a creat logica deductivă ca un instrument adecvat al cunoașterii științifice, avînd ca model demonstrațiile matematice, în plin progres la acea vreme. Dar civilizația antică mediteraneană s-a prăbușit sub loviturile năvălitorilor și odată cu ea și centrele culturale tradiționale. Ceea ce a mai rămas din viața intelectuală s-a retras vrînd nevrînd în comunitățile creștine. S-a produs astfel o involuție intelectuală, pe care istoria filosofiei o înregistrează în termenii următori:

„Astfel s-a îndeplinit, aproape invizibilă, o schimbare prodigioasă: viaţa intelectuală subordonată în întregime vieţii religioase, problemele filosofice punîndu-se în funcţie de destinul omului aşa cum îl concepe creştinismul. Perioada în care a persistat acest regim va marca limitele, fireşte puţin cam nehotărîte, ale Evului Mediu intelectual; epoca modernă va începe în momentul cînd inteligenţa îşi va afirma autonomia metodelor şi problemelor sale: revoluţie aşa de profundă încît abia astăzi îi observăm toate consecinţele" (E. Bréhier, HPh, I, p. 524).

Cu toate acestea, se recomandă să nu se absolutizeze epitetul de „noapte intelectuală", care se acordă îndeobşte Evului Mediu. În cercuri restrînse, e drept, şi mereu supus primejdiei de asfixie, s-a perpetuat un debil curent al cunoaşterii pozitive şi al meditaţiei filosofice. Un Boethius, şi după el alţii, se străduia să unească logica cu teologia, înţelepciunea antică cu morala creştină (H. Berr, AvP, p. III). Cercetările mai noi au descoperit unele progrese remarcabile datorite logicienilor scolastici (Boethius 480—524, W. d'Occam 1300—1349, Duns Scot 1266—1308 ş.a.). Aceştia au continuat şi dezvoltat opera logicienilor antichităţii în mai multe direcţii: dezvoltarea silogisticii aristotelice prin introducerea termenilor negativi şi continuarea cercetărilor de silogistică modală; dezvoltarea logicii propoziţionale, sub forma „logicii consecinţelor"; importante contribuţii de semantică cu privire la proprietăţile termenilor şi ale particulelor logice („sincategoremata"), la dezvăluirea şi soluţionarea paradoxelor logice ş.a. (A. Dumitriu, HoL, II, cap. XIV). Sînt de aşteptat încă surprize, dat fiind că manuscrisele zac în fonduri de biblioteci, nu numai netipărite şi nestudiate, dar nici măcar semnalate.

Odată cu Renaşterea, modul de gîndire scolastic este părăsit, în favoarea cercetărilor consacrate ştiinţelor naturii şi matematicilor. De la problemele şi tezele artificiale ale teologiei, oamenii se întorc la studiul naturii şi al matematicii, urmînd ideile revoluţionare ale lui Copernic, Galilei, Descartes şi mulţi alţii. Producţia capitalistă, care îşi face loc acum, necesită o tehnică superioară, ce nu se poate dezvolta decît pe temelia cunoştinţelor ştiinţifice. În locul deducţiilor sterile, care se roteau în cercul închis al noţiunilor teologice, se recurge la *observaţie* şi *experiment*, care ne relevă mersul natural al fenomenelor. Ca model de cercetare ştiinţifică se impun acum procedeele lui Galilei: studiul mişcării prin *experienţe* şi exprimarea legilor mişcării prin *formule matematice*.

Gînditorii progresiști ai Renașterii și începuturilor timpurilor moderne: Fr. Rabelais, M. Montaigne, Fr. Bacon, R. Descartes, J. Locke ș.a. își unesc glasurile în critica silogismului: omul nu gîndește silogistic, silogismul nu ne ajută să facem descoperiri științifice. Descoperirile științifice se fac prin observații și experiențe asupra fenomenelor și prin reflexii asupra înlănțuirii faptelor. Consecvent cu acest nou punct de vedere asupra conținutului și metodelor științei, se cere cu insistență ca *deducția să fie înlocuită cu inducția.* Inducția este un raționament opus deducției ca direcție de gîndire: în timp ce deducția cobora de la principii la consecințe, inducția se urcă de la fapte la legi.

Francis Bacon (1561—1626) ne înfățișează, în *Novum Organum* (1620) noul instrument al cunoașterii științifice, care este *logica inductivă.* El critică vehement logica deductivă scolastică:

„Logica de care se abuzează acum servește mai mult să statornicească și să fixeze erorile (care se ascund în noțiunile obișnuite) decît să cerceteze adevărul; de aceea ea este mai mult dăunătoare decît folositoare" (I, 13).

Fr. Bacon obiectează silogismului faptul că nu poate stabili adevărul principiilor de la care pornește și că nu este de ajuns de subtil pentru a dezvălui structura complexă a naturii. Poate să pară ciudată opoziția lui Bacon față de silogismul clasic, pe care Aristotel îl prețuia ca pe o unealtă adecvată pentru cunoașterea cauzelor din natură, adică exact ceea ce Bacon îi tăgăduiește. Să ne amintim însă că tradiția aristotelică a silogismului instrument de cunoaștere științifică se pierduse înecată în negurile Evului Mediu și că ceea ce criticau gînditorii timpurilor noi era *silogismul scolastic.* În vremurile medievale, logica adevărată fusese înlocuită cu retorica iar judecata cu memorarea. Se predau și se învățau formele și regulile logice pe de rost pentru a se discuta rizibil în tipare silogistice, așa cum ne relatează cu haz Rabelais în *Gargantua.* Studiul logicii, în loc de a contribui la educarea judecății corecte, ajunsese o caricatură a reflexiei, demnă de tot disprețul.

În această situație este cu totul explicabil că s-a cerut înlocuirea silogismului cu inferența inductivă, care se sprijină, nu pe idei preconcepute, ci pe lecția faptelor. Fără să fie om de știință, făcînd chiar concesii spiritului medieval, Fr. Bacon a putut totuși determina unele procedee pe care le utilizează oamenii de știință pentru descoperirea cauzelor

și legilor fenomenelor. Acestea sînt celebrele tabele de prezență, de absență și de gradare a fenomenelor. Prin această operă de pionierat, Fr. Bacon trece drept creatorul logicii inductive. Logica inductivă își ia drept model de știință fizica și mecanica, nu demonstrația matematică.

Modul de argumentare inductiv a jucat un rol decisiv în progresul cunoașterii, reușind să înlăture explicațiile metafizice și teologice din știință. S-a dovedit astfel că „oroarea de vid" a naturii este efectul presiunii atmosferice, că „locul natural al lucrurilor" este efectul atracției universale etc.

Logica apărea în acest timp sub două forme rivale: *logica deductivă*, aristotelică, și *logica inductivă*, baconiană. Dar la acea vreme nu s-a observat că acestea constituie de fapt cele două mari capitole ale logicii. Pozițiile au fost absolutizate și radicalizate, ca piese componente ale celor două mari curente filosofice opuse ale timpului, empirismul și raționalismul. În acest context filosofic subiectivist, s-a practicat cu zel *reducționismul*, susținîndu-se fie că limbajul științific este în întregime deductiv, inclusiv inferențele inductive, prezentate ca inferențe ipotetico-deductive, fie că acesta este de natură inductivă, silogismul fiind redus la inferența de la particular la particular (J. St. Mill).

În faza inițială, deducția și inducția nu s-au înfățișat ca mari diviziuni ale logicii, ci au pretins chiar titlul de sisteme logice integrale, avînd puncte diferite de pornire. Acesta este motivul pentru care le și prezentăm aici ca *forme istorice* ale logicii. Abia gîndirea dialectică a reușit să determine raportul de complementaritate dintre acestea, pe care Engels ni-l prezintă astfel:

„Inducția și deducția sînt legate între ele în mod tot atît de necesar ca și sinteza și analiza. În loc de a ridica unilateral în slavă pe una din ele în detrimentul celeilalte, trebuie să ne străduim să le aplicăm pe fiecare la locul ei, iar aceasta o putem realiza numai dacă nu pierdem din vedere legătura dintre ele, faptul că ele se completează reciproc" (*Dialectica naturii*, p. 231).

Într-adevăr, deducția și inducția constituie forme deosebite de raționament, ireductibile una la alta, și pe care investigația științifică le exploatează deopotrivă. Sînt științe deductive, precum științele formale (logica și matematica), care sînt construite în chip deductiv. Dar sînt și științe inductive, cum sînt științele naturii și ale societății, cărora calea inducției le este mai adecvată. În același timp se profilează o di-

recție a evoluției în construcția științifică, ce înaintează de la inducție spre deducție. Aceasta se datorește procesului de matematizare a științelor, astăzi în plin avînt, extinderii metodei de modelare matematică de la științele formale la științele naturii și ale societății.

Deducția și inducția alcătuiesc astăzi cele două mari capitole ale logicii. Cele două variante ale limbajului logic, întrucît se aplică unor domenii diferite ca structură — științele formale de o parte, științele naturii și sociale de cealaltă parte — includ problematici proprii, total eterogene, și se construiesc ca atare prin metode proprii. Distincția fundamentală dintre deducție și inducție pare să consiste, cel puțin după evaluările moderne, în modalitatea concluziei inferențelor. Concluzia certă este un semn al inferențelor deductive, în timp ce caracterul probabil al concluziei ne situează în sfera inferențelor inductive (P. Botezatu, DFI). Oricum, deducția și inducția ne situează în domenii eterogene ale cunoașterii științifice. De aceea ne-am și limitat în prezentul volum la *expunerea logicii deductive.*

Să mai precizăm un aspect al revoluției științifice de la începuturile gîndirii moderne. Reacția împotriva silogismului s-a evidențiat în două versiuni complementare: una pe calea empirismului, cealaltă în cadrul raționalismului. Protestul lui Descartes este de altă natură decît revolta lui Bacon. „În orice caz, ambele curente de idei s-au constituit pe temelia unei riposte totale față de construcțiile arbitrare ale scolasticii. Să privim faptele, să le examinăm cu minuțiozitate, să le comparăm cu răbdare, să inducem regularități de comportare, relații stabile —cere Bacon. Să respingem ceea ce nu este demonstrat, să procedăm în ordinea analizei și a sintezei, să cuprindem toate datele problemei — pretinde Descartes. Față de procedeele medievale de cercetare, acestea au constituit adevărate revoluții științifice, care au impresionat profund spiritele luminate ale timpului și au susținut cu temeiuri filosofice și metodologice progresul științelor matematice și ale naturii" (P. Botezatu, RST).

Bacon opune silogismului *inferența inductivă*, în timp ce Descartes se exprimă din punctul de vedere al *deducției matematice.* Aceasta corespunde *dedublării revoluției științifice* din acea vreme: o renovare a gîndirii în spiritul *empirismului* și o structurare a acesteia după cerințele *raționalismului*, aspirații ce păreau contradictorii din pricina exagerării cu privire la valoarea gnoseologică a unor modele diferite de

cunoaştere: de o parte *fizica experimentală* prin celebrele rezultate obţinute de Galilei, de alta *matematica superioară* elaborată de Descartes şi alţii. Gîndirea matematică este în esenţa ei de natură nesilogistică, ceea ce va apărea mai clar în cercetările lui Leibniz. Descartes a simţit această incongruenţă dintre matematică şi silogistică, dar, din cauza aversiunii sale faţă de formalisme, care reprezenta probabil o altă faţă a încrederii sale în intuiţie, el nu s-a preocupat să elaboreze un sistem de logică deductivă pentru reflexia matematică — merit care va reveni lui Leibniz, deşi este prezent la el interesul pentru o logică a relaţiilor (R. Blanché, LHA, pp. 175—179).

Pe de altă parte, teoreticienii inducţiei (Fr. Bacon, J. St. Mill) prizonierii unui empirism închis în sine şi exclusivist, nu au fost în stare să înţeleagă partea a doua a noii metode de cercetare ştiinţifică a naturii: faptul capital că *fizica experimentală* se continua cu o *fizică matematică*, că se urmărea nu numai formularea unor relaţii constante şi generale între fenomene, ci şi modelarea lor matematică. „Natura este scrisă în limbaj matematic" exclamase Galilei (R. Taton, IGS, II, p. 209). Ideea aceasta, care prefigura viitorul ştiinţei, nu putea fi înţeleasă şi apreciată de acei care se străduiau să facă şi din matematică o ştiinţă empirică.

Pe de altă parte, aşa cum remarcă T. Dima (MId, p. 131): „Metodele inductive trebuie desprinse din cadrele strîmte ale logicii formale pentru a face corp comun cu logica ştiinţei. Din acest punct de vedere, în jurul metodelor inductive se poate construi o tonifiantă strategie metodologică cu valoare euristică". Cîştigînd noi dimensiuni, inducţia modernă se revarsă în logica ştiinţei, dar şi în euristică.

În felul acesta, perioada înfloririi inductivismului s-a soldat cu deschiderea a două întrebări, rămase atunci fără un răspuns satisfăcător: care este natura deducţiei matematice şi care este natura inferenţelor inductive. Celelalte două forme istorice ale logicii în evoluţie vor încerca să împlinească aceste două obligaţii intelectuale.

I.D. LOGICA MATEMATICĂ

Apariţia ideii unei logici matematice se explică în contextul înfloririi matematicii în secolul al XVII-lea. După cum se ştie, Leibniz şi Newton creează acum bazele calculului infinitezimal, o descoperire cu mari consecinţe în dezvoltarea

științei. Datorită acestuia, mărimile variabile pot fi și ele supuse procedeelor matematice de calcul și în acest fel studiul mișcării și al variației fenomenelor devine obiect de știință exactă. Pe acest fundament nou se dezvoltă în special teoria funcțiilor și mecanica și în genere matematica superioară, care după observația lui Engels, posedă un caracter dialectic mai vizibil.

Leibniz (1646—1716), filosof idealist, dar matematician de seamă, cu vederi dialectice, precursor al lui Hegel, lansează două idei cu mare pondere pentru destinul logicii formale:

El semnalează existența *raționamentelor asilogistice*, alcătuite din alt fel de propoziții decît acelea de predicație și care nu pot fi reduse la silogisme fără să modificăm termenii. Leibniz oferă, pentru ilustrare, *conversiunea relației:*

dacă David este tatăl lui Solomon,
atunci Solomon este fiul lui David

(*Nouveaux essais sur l'entendement humain*, IV, 4). Acestea sînt *inferențe de relație*, alcătuite din *propoziții de relație*, care dețin un rol hotărîtor în matematică, unde, după cum se știe, întîlnim la tot pasul relații de egalitate sau de inegalitate. Aceste inferențe nu se încadrează în vasta clasă a silogismelor, ceea ce înseamnă că Aristotel s-a înșelat atunci cînd a crezut că poate cuprinde în sfera silogismului toate felurile de raționamente, inclusiv cele matematice. Se deschidea astfel calea pentru construcția unei logici mai extinse decît logica aristotelică.

Mai important este *proiectul unui limbaj universal*, la care Leibniz a lucrat toată viața, dar fără să-l fi încheiat, deși era în posesia ideii pe cînd încă nici nu împlinise douăzeci de ani. Este în joc construirea unui limbaj logic ideal, *„caracteristica universală"*, o „scriptura universalis", care să permită „calculare in omni genere rerum et demonstrationes invenire".[1]

Leibniz a plecat de la ideea calculului infinitezimal și de la scrierea chineză ideografică (M. Halbwachs, Lbz, pp. 47—65). Observînd că pentru cantitățile infinite, mărimile

1. Proiectul „caracteristicii universale" poate fi asociat (așa cum propune A. M. Deborin, LGS, pp. 123—124) și cu aspirația lui Leibniz de a crea un limbaj universal care să facă posibilă înțelegerea dintre toți oamenii. Leibniz imaginase un program politic de unire a întregului neam omenesc într-un stat universal. În acest scop se cerea și o limbă universală și el s-a străduit să o făurească (cf. D. Bădărău, GWL, p. 16).

variabile, a fost necesar să creeze un nou calcul, înzestrat cu noi simboluri și reguli de calcul, Leibniz a ajuns la concluzia că s-ar putea făuri *un limbaj și un calcul universal*, care să se aplice tuturor problemelor. În acest scop ar trebui să se determine conceptele elementare din care sînt alcătuite toate celelalte concepte și de asemenea, toate combinațiile posibile ale acestora.

Leibniz a mai pretins ca semnele folosite în acest calcul universal *să reprezinte cumva și natura obiectelor desemnate*, ca în scrierea figurativă chineză ori egipteană. În matematică s-ar cere, de exemplu, ca semnul unui număr, să zicem al numărului 8, să ne indice imediat și proprietățile acestuia (de pildă, că $5 + 3 = 8$ că $8 \times 2 = 16$ ș.a.m.d.). Calculul cu astfel de semne ne-ar procura dintr-o dată toate adevărurile. S-ar constitui astfel un limbaj perfect: fiecare semn ne-ar revela esența lucrului denotat, iar calculul cu aceste semne ne-ar destăinui în toate cazurile adevărul. Raționarea corectă ar deveni tot atît de comodă ca și vorbirea corectă și s-ar transforma cu timpul într-o deprindere. Absurdițățile și erorile de raționament s-ar da singure de gol. Iar disputele s-ar rezolva simplu, la o masă cu creionul în mînă și hotărînd: *dum calculemus* (acum să calculăm). Adevărul sau falsitatea propozițiilor ar fi supuse unui control facil și eficace, cum este proba prin nouă în calculele aritmetice (*Nouveaux essais ...*, I, 4 ch. 2).

Intuițiile lui Leibniz cu privire la posibilitatea construirii unui limbaj logic universal depășesc cu mult epoca lui și chiar vremea noastră. Așa cum a observat T. Kotarbiński (LHL pp. 132—133; P. Botezatu VDd, pp. 72—80), programul unei ideografii, care să fie și universală și practică, se poate considera ca realizat doar parțial de către logistica de astăzi.

Sînt firește și aspecte utopice în planul unei „caracteristici universale", dar este aici inclusă și o idee valoroasă, aceea că *limbajul logic s-ar putea perfecționa prin matematizare*. Din nefericire, schițele lui Leibniz cu privire la acest subiect palpitant au rămas în marea lor majoritate închise în arhive și deci necunoscute contemporanilor și succesorilor. Logicialul Leibniz a fost descoperit după ce mișcarea de matematizare a limbajului logic făcuse pași decisivi în a doua jumătate a secolului XIX și la începutul veacului XX (prin lucrările publicate ale lui G. Boole, G. Frege, G. Peano). Se poate considera apariția cărților lui L. Couturat: *La logique de Leibniz* (1901) și *Opuscules et fragments inédits*

de Leibniz (1903) drept momentul crucial de cînd începe opera de valorificare a ideilor de logică ale eminentului gînditor.

Elaborarea logicii matematice în cursul secolului XIX nu este o urmare a contribuțiilor leibniziene, ci se situează în prelungirea altor două creații științifice: *progresele algebrei* și *deschiderea problemei fundamentului matematicii*.

Algebra s-a înălțat treptat spre un grad superior de abstracțiune. S-a ajuns în acest mod la *algebra abstractă*, care nu mai constituie studiul unor obiecte, ci al operațiilor care se pot efectua cu orice fel de obiecte. Acest aspect al algebrei moderne a fost observat și exploatat corespunzător de matematicianul George Boole (1815—1864) în cartea sa deschizătoare de drumuri *The Mathematical Analysis of Logic* (1847). Meritul epocal al lui Boole nu constă în ideea realizării unui calcul logic, a unui calcul cu variabile necantitative — idei enunțate încă de Leibniz și Lambert — , ci în înțelegerea profundă a esenței unui calcul, a unui formalism, în sensul că valabilitatea acestuia nu depinde de interpretarea rezervată simbolurilor, ci numai de legile combinațiilor lor. Boole și-a dat seama că același sistem formal poate primi diferite interpretări egal de valabile, de pildă, cu privire la proprietățile numerelor sau la teme de geometrie ori la probleme de dinamică sau de optică. Boole reacționează energic împotriva opiniei comune că procedeele algebrei s-ar aplica numai la mărimi și își propune să le aplice în logică. El susține că logica trebuie separată de metafizică și să fie conexată cu matematica, dacă dorim să o concepem ca o știință exactă (J. M. Bocheński, FLg, pp. 324—327).

Boole și-a realizat planul, creînd o *algebră a logicii*, adaptată specificului limbajului logic, în care variabilele nu iau decît două valori: adevărul (1) și falsul (0). În amintirea creatorului său, această algebră se numește *algebră booleeană*, constituind și astăzi structura fundamentală care se află la baza logicii. Operațiile logice sînt exprimate prin operații algebrice (adunări, înmulțiri, scăderi), astfel că apar ecuații și inegalități logice, care pot fi supuse unui calcul adecvat. Formalismul booleean conține ca orice operă de debut, multe stîngăcii și lacune. Astfel, nu sînt date simboluri pentru operații logice fundamentale, cum sînt implicația și negația, disjuncția este concepută exclusiv ș.a. Urmașii săi, printre care trebuie să citäm pe Peirce, Schröder, Jevons, Peano ș.a., au îmbunătățit treptat simbolismul și calculul. Dar rămîne incontestabil meritul lui Boole de a fi creat o algebră a logi-

cii, dovedind astfel că algebra poate fi aplicată operațiilor logice.

O altă problemă, care se afla pe masa de lucru a matematicienilor, conducînd la matematizarea logicii, a fost *cercetarea fundamentului matematicilor.* Crearea geometriilor neeuclidiene a atras atenția matematicienilor că adevărurile unei discipline matematice sînt în funcție de axiomele acceptate. S-a dovedit astfel că matematica alcătuiește un *sistem ipotetico-deductiv.* Modificarea grupului de axiome, de la care încep demonstrațiile, conduce la transformarea conținutului disciplinei în cauză. În acest context metodologic, s-a extins cu febrilitate cercetarea axiomelor tuturor științelor matematice, se generalizează folosirea *metodei axiomatice.* Cap de linie pe acest drum nou și totodată un logician și filosof al logicii, a cărui însemnătate se consideră astăzi că o egalează pe aceea a lui Aristotel, a fost Gottlob Frege (1848—1925). El și-a propus și a reușit să construiască aritmetica în chip axiomatic. Într-o serie de cărți: *Begriffsschrift* (*Ideografie,* un limbaj formalizat al gîndirii pure, modelat după limba aritmeticii, 1879), *Die Grundlagen der Arithmetik* (*Fundamentele aritmeticii,* o cercetare logico-matematică asupra conceptului de număr, 1884), *Grundgetze der Arithmetik* (*Legile fundamentale ale aritmeticii, derivate ideografic,* vol. I, 1893, vol. 2, 1903), precum și de articole: *Funcție și concept* (1891), *Despre sens și semnificație* (1892), *Despre concept și obiect* (1892), *Ce este o funcție?* (1904) ș.a., care, dacă ar fi fost cunoscute și prețuite la adevărata lor valoare, ar fi declanșat o revoluție în modul de gîndire logico-matematică a vremii, Frege a pus bazele logicii matematice moderne. El a înțeles că fundamentele matematicii alcătuiesc o problemă, în care trebuie să fie angajată și logica. Nu se poate axiomatiza o ramură a științei, fără să se axiomatizeze mai întîi logica. Consecvent, Frege a reușit să construiască *primul sistem cu adevărat științific de logică propozițională.* Aceasta este o algebră Boole, în care elementele supuse calculului sînt propozițiile, iar operațiile algebrice reprezintă operații logice precum: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența.

Frege a constatat că simplul calcul al propozițiilor nu este suficient pentru expunerea formală a temelor matematicii. În acest calcul, propoziția este tratată în bloc, ca o unitate indivizibilă, în care nu se iau în considerație elementele propoziției. S-a simțit necesitatea intervenției altor instrumente

matematice, capabile să analizeze şi să exprime relaţiile dintre elementele propoziţiei. În acest scop, Frege s-a adresat noţiunii de *funcţie matematică*, considerînd, pe bună dreptate, că, într-o propoziţie, predicatul se află *în funcţie* de subiect, deoarece structura subiectului condiţionează prezenţa unui predicat sau altul. În acest mod, Frege a ajuns să construiască şi *primul sistem ştiinţific de calcul al predicatelor* (sau al termenilor sau al funcţiilor), cu ajutorul căruia pot fi formalizate şi problemele mai complexe ale gîndirii matematice.

Este o veritabilă dramă, atît pentru istoria gîndirii ştiinţifice, cît şi personal, pentru destinul autorului, faptul că Frege, cu toate realizările lui cu totul remarcabile, a rămas practic necunoscut contemporanilor. S-a repetat într-un fel cazul Leibniz. Opera fundamentală de prezentare a logicii matematice moderne, *Principia Mathematica* (vol. 1, 1910; vol. 2, 1912; vol. 3, 1913) i-a revenit lui B. Russell (împreună cu A.N. Whitehead), care a stat la început sub influenţa lui Peano. Este adevărat că simbolismul imaginat de Frege, de natură geometrică, l-a dezavantajat, grafica sa greoaie fiind abandonată în favoarea scriiturii algebrice, care s-a impus. Astăzi meritele extraordinare ale lui Frege sînt deplin recunoscute, fiind considerat ca un punct de răscruce în dezvoltarea logicii. El a fost nu numai un strălucit matematician, dar şi un filosof de mîna întîia, care, printre altele, l-a înrîurit pe Husserl.

Calculul predicatelor s-a diversificat în mai multe direcţii. În raport cu extensiunea predicatului, s-a impus deosebirea dintre *predicatele monadice* (cu un singur membru al predicaţiei), sistem logic care este echivalent cu *logica claselor* (teoria mulţimilor) şi *predicatele poliadice* (cu mai mulţi membri ai predicaţiei), ceea ce generează *logica relaţiilor*. Acestea s-au dovedit a fi instrumente foarte puternice pentru analiza logică. Logica tradiţională, în special silogistica, se înfăţişează astăzi ca un fragment al logicii clasiale. Logica relaţiilor înaintează mult mai departe, fiind capabilă să exprime relaţii complexe dintre mai multe elemente, ceea ce este necesar la nivelul superior al ştiinţelor.

În raport cu procesul *cuantificării termenilor*, respectiv al folosirii expresiilor „toţi" şi „unii", s-a relevat că acesta poate fi aplicat nu numai subiectului clasic *(toţi (unii) S sînt P)*, ci şi predicatului clasic *(toţi (unii) S sînt toţi (unii) P)*, în care caz se trece de la logica predicatelor de ordinul întîi la logica predicatelor de ordinul al doilea. Iar dacă

introducem predicate de predicate, ajungem la logica predicatelor de ordinul al treilea, cu posibilitatea de a parveni la ordinul *n*.

Sistemele logice s-au diversificat și din alte puncte de vedere. După *numărul valorilor logice*, se distinge *logica bivalentă*, care operează numai cu cele două valori clasice, adevăratul și falsul, de *logica polivalentă* (multivalentă, plurivalentă), care introduce valori suplimentare, cum ar fi nonsensul, absurdul, indeterminatul etc. Iar cu referire la *modalitatea predicației*, care poate fi necesară, sau contingentă, posibilă sau imposibilă, se construiesc *logici modale* de diferite tipuri. Întreaga această gamă de sisteme logice pare să fie necesitată de marea varietate de situații, cu care are de operat știința modernă, ajunsă la un înalt grad de complexitate.

Progresul decisiv în construcția logică contemporană a fost condiționat de trecerea de la reflexia teoretică directă la *reflexia metateoretică*. Un sistem logic, și în genere orice teorie, nu se mai făurește astăzi imediat și direct, adunîndu-se elementele într-un întreg, așa cum se proceda pe vremuri, de pildă la Aristotel sau la Euclid și cum se mai procedează astăzi la alcătuirea teoriilor fizice, chimice, biologice etc. În vremea noastră, teoriile logice și matematice se construiesc cu deosebită circumspecție, reflecînd asupra modului însuși de construire a lor. Se verifică logic elementele teoriei și modul lor de asamblare în entități, apoi se stabilesc axiomele și noțiunile de bază și se determină cu grijă regulile de inferență prin care se deduc teoremele, precum și normele de definire a noilor noțiuni cu ajutorul celor inițiale. Nici un pas al construcției teoriei nu se face la întîmplare, ci totul este prevăzut și controlat din punct de vedere logic. *Teoria* se construiește la nivelul *metateoriei*, ceea ce ne înalță la o treaptă superioară de exigență logică a uneltelor cunoașterii, care este chiar *treapta cunoașterii științifice conștientă de sine*. După ce s-a alcătuit astfel, cu atenție crescută, corpul teoriei, se determină corespondența afirmațiilor teoriei cu stările de fapt pe care le teoretizează și cu beneficiarii acestor afirmații: persoanele sau instituțiile care folosesc teoria în cauză. Numai după un astfel de examen complet și multilateral, ne putem da seama de valoarea teoriei.

Acestea constituie însești obligațiile *semioticii*, care este teoria generală semnelor. Din punctul de vedere al semioticii, propozițiile unei teorii sînt șiruri de semne. Semnele întreține ca

atare *relații intersemne*, ce alcătuiesc obiectul *sintaxei logice*, apoi *relații semne-obiecte*, care formează obiectul *semanticii logice* și, în fine, *relații semne-subiecți*, care sînt de resortul *pragmaticii logice*. Acestea constituie cele trei dimensiuni ale semioticii, din perspectiva cărora se analizează construcția teoretică.

Noțiuni de semiotică logică (precizare necesară, fiindcă aceasta este dublată de *semiotica lingvistică*) s-au afirmat încă de la începuturile logicii, la Aristotel, la megarico-stoici, la medievali. Însă creatorul semioticii moderne este iarăși G. Frege, urmat de L. Wittgenstein (1889—1951), al cărui *Tractatus logico-philosophicus* (1921, 1922) a exercitat o influență considerabilă asupra logicii moderne. Sintaxa logică se afirmă cu R. Carnap (1891—1970) prin *Logische Syntax der Sprache* (1934), iar semantica logică cu A. Tarski (1902) prin *Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen* (1936) și iarăși Carnap, convertit la semantică prin *Introduction to Semantics* (1942). Cercetările de semantică se bucură astăzi de preferința logicienilor, fiind dublate și de investigațiile de pragmatică, în care se înglobează și logica modală. Importantă este și contribuția lui Mario Bunge, care, în *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 1—2: *Semantics* (1974) a creat o semantică pentru uzul teoriilor științelor naturii, prin contrast cu semantica clasică destinată numai științelor formale.

O altă diversificare a sistemelor logice a avut loc din cauza complicațiilor pe care le-a indus *noțiunea de implicație*, atît de importantă în logică, încît s-a putut susține că logica este știința implicației (M. R. Cohen, E. Nagel, LSM, p. 13). Implicația cu care operează îndeobște logica matematică, în forma sa standard datorată lui B. Russell, a fost numită de acesta *implicația materială* și ea nu conexează conținutul propozițiilor, ci *numai valoarea lor de adevăr*. Din adevăr rezultă numai adevăr, dar adevărul poate rezulta și din fals. Implicația materială nu corespunde întru totul implicației naturale, aceea pe care o folosim în mod curent în limbajul cotidian și în cel științific. Modelarea matematică a ideilor constituie un *proces de idealizare*, care se face cu unele sacrificii: se îngroașă trăsăturile convenabile, se elimină restul. Implicația materială dă naștere la paradoxe specifice, cunoscute încă din evul mediu: *verum sequitur ad quodlibet, ex falso sequitur quodlibet* (adevărul urmează din orice, din fals urmează orice). În scopul remedierii acestei situații indezirabile și a apropierii cumva de specificul natural al înlănțuirii ideilor, s-au propus numeroase alte forme

de implicație, cum sînt: „implicația strictă" a lui Lewis, implicația „analitică" a lui Parry, „implicația logică" a lui Emch, „implicația naturală" a lui Kaila, „implicația riguroasă" a lui Ackermann, „implicația rezonabilă" a lui Reichenbach, „implicația plină" a lui Freudenthal, „entailment"-ul lui Anderson și Belnap etc. În aceeași direcție, a apropierii de cursul natural al limbajului logic, se situează și *logica noțiunilor vagi*, precum și diferitele variante de *logică naturală:* logica operatorie a lui J. Piaget, logica reflexivă a lui R. Blanché, logica naturală a lui P. Botezatu etc. (P. Botezatu, SșN, *passim*).

Dintre cele două probleme, care au stimulat procesul de creare a logicii matematice, și anume progresele algebrei și examinarea fundamentelor matematicii, cea dintîi, construcția unei *algebre a logicii* poate fi considerată rezolvată. Există multe și variate expuneri ale acesteia, mobilizînd unelte algebrice mai simple sau mai complicate și care sînt supuse unui proces de rafinare continuu.

Cea de-a doua problemă, anume a fundamentelor matematicilor, se află într-o stare de controversă cronică datorită acțiunii intense a unor impulsuri divergente. S-au delimitat trei mari poziții: *logicismul, formalismul* și *intuiționismul,* fiecare cu devotații și cu detractorii săi.

S-a văzut că Frege a construit aritmetica începînd cu logica și în acest chip a fost tentat să continue construcția pur logică și în domeniul aritmeticii. Această direcție a fost exploatată pînă la capăt de B. Russell în *Principia Mathematica,* constituindu-se astfel doctrina *logicismului*[2]. Aceasta este o *poziție reducționistă,* fiindcă ambiționează să reducă matematica la logică: „... Logica a devenit mai matematică și matematica a devenit mai logică. Consecința este că acum a devenit cu totul imposibil să se tragă o linie de demarcație între cele două: de fapt, cele două nu fac decît una. Ele se deosebesc precum copilul și adultul: logica este tinerețea matematicii iar matematica este maturitatea logicii" (B. Russell, IMP, p. 194; cf. P. Botezatu, SșN, pp. 76—87).

Împotriva pretenției logicismului de a înfățișa matematica

2. *Logicismul* cu sensul de reducere a matematicii la logică, conform programului lui Frege și Russell, trebuie deosebit de *logicismul* în sensul antipsihologismului, de a concepe logica independent de psihologie, după ideile lui Brentano și Husserl, poziție adoptată în genere de logica modernă. În prima accepție logicismul este o *filosofie a matematicii,* în cea de-a doua reprezintă o *filosofie a logicii.*

drept o prelungire a activității logice, *intuiționismul* (L.E.J. Brouwer, A. Heyting, H. Weyl ș.a.) promovează ideea că matematica există independent de logică și înaintea logicii (cf. Al. Surdu, ELI, I). Matematica este prezentată ca o activitate a minții complet independentă de limbaj, generată de intuiția originară a succesiunii temporale a numerelor. Existența matematică se concentrează în exigența constructibilității efective. Astfel criteriul adevărului matematic nu mai este de resortul logicii formale, ci aparține intuiției, care se manifestă prin acte de construcție. Acest nou principiu al gîndirii matematice este de natură să introducă restricții cu privire la sfera demonstrațiilor matematice valabile și în consecință și cu referire la clasa teoremelor admise. Matematica intuiționistă se caracterizează prin demonstrații mai laborioase și printr-o extensiune mai limitată. Toate acestea sînt explicabile, dacă amintim că terțul exclus și demonstrațiile prin reducere la absurd sînt incriminate.

Demersul logicist apare insuficient și din perspectiva modului de a înțelege gîndirea matematică. Aceasta operează, așa cum a indicat însuși Kant, cu obiecte concrete de un anumit fel și cu relațiile logice dintre ele, la care se poate adăuga eventual unele obiecte ideale (cum sînt numerele transfinite ale lui Cantor), cu condiția să se demonstreze coerența sistemului. Din astfel de considerații s-a născut formalismul. (D. Hilbert, H. B. Curry ș.a.). În această perspectivă, matematica se identifică riguros cu știința sistemelor formale, devenind *eo ipso metamatematică*. Sistemul formal, neinterpretat, se constituie ca un model al teoriei studiate, în speță al matematicii, cu scopul de a se studia proprietățile metateoretice ale sistemului: consistența, completitudinea, independența și decidabilitatea.

„... la întrebarea: ce este matematica? Logicistul pur spune: este logică. Formalistul spune: mînuire de cifre în calcule. Intuiționistul spune: construcții ale intuiției temporale" (St. Körner, IFM, p. 206).

Poziția logicii formale variază și ea. Pentru adeptul logicismului, logica este o știință fundamentală, care trebuie extinsă, pentru a se putea deduce întreaga matematică. Pentru formaliști și intuiționiști, logica este o știință auxiliară, necesară doar pentru a justifica inferențele matematice sau construcțiile matematice. Intuiționistul concepe logica matematică drept o logică a matematicii și nimic mai mult. „Pe cînd logicistul justifică matematica sa apelînd la logică,

intuiţionistul justifică logica sa făcînd apel la construcţii matematice (St. Körner, IFM, p. 173). De remarcat că rezultatele acestei viziuni au depăşit aşteptările. În ciuda faptului că intuiţionismul a repudiat tehnica formalizării ca necorespunzătoare spiritului doctrinei, A. Heyting a construit *logica intuiţionistă* ca sistem formal. Aceasta se bucură de o atenţie sporită din partea matematicienilor şi a logicienilor, fiind capabilă să releve problemele delicate ale negaţiei şi însemnătatea gnoseologică a acesteia. Abandonîndu-se unele aspecte subiectiviste ale doctrinei originare, s-a dezvoltat ceea ce era mai valoros în exigenţa constructibilităţii, anume *realizabilitatea potenţială*. Pe acest fundament au crescut *matematica constructivă şi logica constructivă* (A. N. Kolmogoroff, A. A. Markow, P. Lorenzen, K. Gödel ş.a.), astăzi în plină înflorire.

Noua logică, numită *matematică*, ori *simbolică*, *teoretică* ori *logistică*, s-a impus cu greu în lumea nespecialiştilor. În timp ce logica tradiţională, de inspiraţie aristotelică, era accesibilă oricui poseda o cultură generală, logica simbolică generează, prin aparatul său matematic, rezerve şi chiar repulsie. Chiar şi astăzi, cînd succesele teoretice şi practice ale logicii noi o înconjoară cu aureola performanţelor, oamenii de litere şi în genere spiritele străine de deprinderea gîndirii matematice nu pot fi cîştigaţi pentru noua concepţie a logicii. Rezistenţa se explică şi prin noua distribuţie a temelor inaugurată de metoda formală şi formalizantă. Aceasta favorizează studiul inferenţelor şi al metodei deductive, în dauna teoriei noţiunilor şi a judecăţilor, care sînt aproape absente din noul context. Logica matematică a ajuns în primul rînd o logică a matematicii şi abia cu progresele modelării matematice este de aşteptat ca ea să se adapteze şi la cerinţele justificate ale ştiinţelor naturii şi societăţii.

Succesele logicii simbolice sînt de netăgăduit. S-au descoperit numeroase şi importante legi logice, s-a rafinat construcţia riguroasă a teoriilor ştiinţifice, s-au determinat puterea şi limitele formalismelor. La acestea s-au adăugat reuşitele practice în domeniul electronicii, al ciberneticii, al ciberneticii industriale şi nervoase etc. Dar limitele formalismelor se întorc fireşte şi asupra formalismelor logice. Cu toate eforturile depuse, o anumită doză de inadecvare stăruie între modelele matematice ale limbajului logic şi limbajul logic natural. Aceasta constituie un imbold permanent în direcţia perfecţionării acestor formalisme, ceea ce conferă cercetărilor de logică formală o dezvoltare furtunoasă de vie şi continuă actualitate.

I.E. LOGICA ȘTIINȚEI

În timp ce logica formală propriu-zisă a cunoscut o dezvoltare spectaculoasă în deceniile veacului nostru, cealaltă parte a logicii tradiționale, metodologia sau logica aplicată, rămăsese la canoanele lui J. St. Mill, care la vremea lor se bucuraseră de un succes răsunător. Se evidenția o discrepanță supărătoare între metodologia științelor formale (logica și matematica), care îmbrăca forme din ce în ce mai exacte și mai riguroase, și metodologia celorlalte științe, care se închistase în forme artizanale. Dar cunoașterea științifică făcuse progrese extraordinare în domeniul naturii, al omului și al societății. Cunoașterea pătrunsese adînc în lumea fenomenelor, se înregistraseră fenomene uimitoare, care contraziceau intuiția comună, și se construiseră teorii cutezătoare. Teoria relativității și mecanica cuantică, sociologia și psihanaliza cereau din partea omului de știință eforturi deosebite de gîndire abstractă și concretă, de subtilitate în înmlădiere. Apăruseră paradoxele și alte perplexități, renunțarea la intuiție și impactul formalizării, exigența modelării matematice și a metodelor semiotice, aspecte noi și neașteptate ale construcției științifice, care contrastau violent cu uneltele de investigație științifică oferite de logica tradițională. La acestea se adaugă abordarea multilaterală a științei, care a generat, așa cum subliniază T. Dima (IPE, pp. 5—9), o varietate de perspective metaștiințifice (analitică, genetică, scientică, antropologică, viitorologică etc.). Știința modernă constituie o structură nouă într-un context nou.

Apăruse un nou model de construcție științifică, edificarea teoriilor cu ajutorul direct al instrumentelor logico-matematice, așa cum o demonstrau înseși teoriile matematice și logice. Aceasta a declanșat discuții aprinse între partizanii versiunii clasice, intuitive, a teoriilor științifice și adepții perspectivei noi, ai formalizării teoriilor. Era oare cazul ca, aidoma picturii; să se treacă de la știința figurativă, mai aproape de înțelegerea comună, dar incapabilă să interpreteze noile legități ale științei, la știința nefigurativă, care, cu sacrificiul intuitivității, este în stare săinterpreteze și noile situații? S-a reactualizat, dar pe un plan superior de reflecție logico-filosofică, vechea dispută dintre credincioșii inducției, savant elaborată acum cu unealta calculului probabilităților (H. Reichenbach, R. Carnap), și entuziaștii deducției,

care îngrădeau construcția științifică în sectorul lor, așa de promițător în realizări (K. R. Popper).

În aceste împrejurări dramatice s-a născut noua disciplină a *logicii științei* (sau logica cercetării științifice). Aceasta ambiționează să se instituie drept o „reconstrucție rațională" a cunoașterii științifice cu mijloacele logicii contemporane, specificîndu-se că nu este vorba de o simplă descriere a limbajului științific, ci de programul unei „reconstrucții logice" prin modelare logico-matematică, dotată cu finalitate explicativă, dar și cu aspecte constructive. Logica științei nu constituie o simplă meditație asupra demersurilor științei moderne, ci o reconstituire a drumului cunoașterii științifice prin „construcție de concepte". Caracterul primordial constructiv al logicii științei se remarcă în împrejurarea că aceasta nu numai că transformă vechile unelte conceptuale vagi în concepte exacte (proces care a fost denumit de Carnap „explicitare"), cum s-a procedat cu noțiunile de adevăr, validitate, demonstrație, lege, definiție ș.a., dar introduce și concepte noi, impuse de impactul cu teoria modelării, logica matematică, teoria sistemelor deductive, semantica ș.a., care necesită concepte ca model, interpretare, realizare, reprezentare, grad de adevăr, grad de confirmare, structură, sistem etc. (I. Pârvu, SLS, cap. I; A. A. Sinowjew, KLg, Kap. 1; A. A. Zinoviev, ALS; C. Popa, OML; G. Klaus, SEt).

Se mai precizează că noua formă a investigației asupra construcției științifice este de natură pur logică. Aceasta implică intervenția unor *abstractizări* și *convenții*, cum sînt neglijarea factorilor psihologici și sociali, traducerea tuturor demersurilor omului de știință (formule, scheme, grafice, tabele etc.) în enunțuri și transpunerea acestora în propoziții standardizate logic. În acest mod, logica științei este limitată din sus (prin reducerea cunoștințelor științifice la mulțimi de propoziții) și limitată din jos (prin omiterea uneltelor limbajului comun care nu pot fi logicizate). Odată cu psihologismul, se speră că s-au înlăturat și imixtiunile subiectivismului, logica angajîndu-se într-o poziție pur obiectivă. Se consideră că activitatea de cunoaștere a omului de știință poate fi observată și controlată deplin în anumite limite, astfel că subiectul nostru ar putea fi reprezentat și de o aparatură corespunzătoare (A. A. Sinowjew, KLg, I).

Investigația construcției științifice este orientată după dimensiunile clasice ale semioticii. Din punctul de vedere al sintaxei se analizează *structura limbajului științific*, compo-

ziția sa logică din propoziții și termeni. Important este să se cerceteze și *modalitatea de construcție* a acestei structuri, metodele respective (inducție, deducție, modelare, definiție etc.). Este necesar să se determine formele elementare ale cunoașterii științifice și procedeele standardizate prin care se construiesc formele mai complicate ale acesteia. Urmează determinarea *aspectului semantic* al investigației. Se examinează acum *relațiile cunoștințelor obținute cu lumea obiectelor*, introducîndu-se conceptele de sens, referință, reprezentare, adevăr, fals etc.

Unii autori omit să adauge și *aspectul pragmatic* (A. A. Sinowjew, KLg, I, 3). Mai recent supus studiului, acesta este de natură să neliniștească pe adepții antipsihologismului, deoarece reintroduce pe ușa din spate relațiile psihice și sociale izgonite în principiu. Dar chiar prin aceasta, pragmatica poate reîntregi o investigație amputată artificial.

Logica științei poate fi însă și a fost efectiv elaborată și prin intermediul altor metode decît cele semiotice. Sînt folosite, de pildă *metodele reductive*. Reducția este inversul deducției, adică derivarea premisei din cealaltă premisă în conjuncție cu concluzia. Noua concluzie este doar probabilă, ceea ce concordă cu caracterul general al inferențelor inductive. S-au obținut și pe această cale rezultate pline de interes (W. Kneale, E. Nagel, K. R. Popper, von Wright, C. G. Hempel etc.). Se poate adăuga și *metoda fenomenologică*, al cărei specific poate fi apreciat în căutarea unei clarificări filosofice a bazelor științei (I. Pârvu, SLS, pp. 13—14). Dar aceasta depășește granițele propriu-zise ale logicii științei, înaintînd în problematica complexă a gnoseologiei, conform credinței husserliene că logica trebuie să fie știința adevărului.

Logica științei este o disciplină nouă, care se constituie sub ochii noștri. În consecință, teritoriul său, ca și căile de explorare sînt încă supuse variațiilor subiective și interpretărilor personale.

I.F. PROBLEME ALE EVOLUȚIEI: UNITATEA ȘI PROGRESUL LOGICII

Prezența celor patru forme istorice ale logicii: *logica deductivă* și *logica inductivă*, *logica matematică* și *logica științei*, realizate în numeroase variante, la care se adaugă *formele sistematice* ale logicii, ce urmează să fie examinate în capi-

tolul următor, ridică unele întrebări grave cu privire la obiectul și viitorul acestei științe. Față în față cu multitudinea sistemelor logice, se mai poate oare diserta asupra logicii ca reprezentînd *o singură știință?* Iar în cazul răspunsului afirmativ, ne putem asuma ideea unui progres al investigației logice?

Examinînd aceste două teme impresionante, J. M. Bocheński (FLg, pp. 17—21) după ce ne atrage atenția asupra caracterului incomplet și fragmentar al informațiilor noastre cu privire la dezvoltarea logicii, ceea ce îndeamnă la prudență în conturarea unor concluzii, înclină spre soluționarea pozitivă a întrebărilor.

Unitatea de obiect a logicii formale este salvată, crede reputatul logician și istoric al logicii, prin două argumente. Pe de o parte, mulțimea sistemelor logice nu constituie o dovadă suficientă pentru relativitatea logicii. Pe de alta, istoria logicii ne convinge de statornicia unei problematici logice fundamentale dincolo de variațiile tematice. Ca ilustrare a acestei constanțe de preocupări ni se oferă teme ca: problema implicației, studiul antinomiilor semantice, cercetările de logică modală, analiza cuantificatorilor, silogistica ș.a. Comunitatea de interese, orientate asupra aceloraşi teme și în același spirit, creează impresia unei unități fundamentale. (Examinînd aceeași problemă I. Didilescu (SgC, pp. 22—23) conchide că: „În această situație despre o unitate a logicii se poate vorbi numai într-un sens foarte larg". Unitatea se recunoaște într-un număr de principii comune și într-un fond comun de probleme.)

Concluziile lui Bocheński sînt condiționate de modul cum a conceput el obiectul logicii, restrîngîndu-l la temele logicii matematice, în domeniul căreia s-a afirmat, și de asemenea de diviziunile istorice pe care le-a acceptat: *forma antică* a logicii, *forma scolastică* a logicii, *forma matematică* a logicii și *forma indiană* a logicii. Ceea ce a constatat Bocheński este *comunitatea de preocupări a logicii deductive.* În fond, logica matematică nu reprezintă altceva decît perfecționarea metodică a logicii deductive. La aceasta se cuvine să adăugăm celălalt vector al dezvoltării logicii, anume *interesul acordat logicii inductive,* care nu se mai poate constitui ca o logică *pur* formală. Prezența activă a acestui interes s-a manifestat cu putere în elaborarea logicii inductive la începuturile timpurilor moderne, precum și în constituirea logicii științei în vremea noastră. *După cum logica matematică constituie*

reluarea logicii deductive pe un plan superior de concepție și metodă, în același chip logica științei înalță logica inductivă la un nivel superior de construcție științifică. În consecință, se poate afirma că unitatea de obiect a logicii este alcătuită dintr-o *dualitate tematică: deducția și inducția.* Dedublarea tematicii logice nu ne surprinde, dacă intuim că cele două preocupări corespund întocmai celor două mari direcții ale gîndirii științifice: *demersul intrateoretic,* în fond unificarea elementelor teoriei, și *demersul extrateoretic,* de fapt asocierea datelor experienței cu elementele teoriei.

Cu privire la cealaltă temă, *a progresului* investigațiilor de logică, Bocheński remarcă mai întîi că nu se observă o dezvoltare continuă liniară în evoluția problematicii logicii. Perioadele de înflorire alternează cu faze de decădere, evoluția logicii luînd aspectul unei sinusoide. Cu toate acestea, se poate susține existența unui progres, fie în cadrul unei anumite perioade sau forme istorice a logicii, fie în sensul că formele istorice ulterioare se află la un nivel superior față de cele anterioare. Progresul este vizibil înăuntrul unei perioade sau forme istorice. Se remarcă într-adevăr că problemele logicii, odată cu timpul, sînt supuse unui proces de rafinare, că se ameliorează metodologia, că se descoperă mai multe legi și norme. Dacă se ia în considerație întreaga dezvoltare a logicii, se observă și în acest caz progrese certe. Cu timpul, se descoperă noi probleme și noi soluții, ceea ce se constată, de pildă, cu privire la problematica semioticii.

Dar este mai dificil să răspundem cu certitudine la întrebarea mai gravă dacă orice formă istorică a logicii posterioare, considerată ca întreg, este cu adevărat superioară formelor istorice anterioare. Forma logicii matematice se impune firește ca o creație superioară din multe puncte de vedere și totuși se evidențiază și aspecte, cum este acela al inteligibilității, care avantajează logica tradițională, cum este acela al teoriei supozițiilor, care favorizează logica scolastică etc. S-a putut susține chiar, cu argumente impresionante, teza independenței logicii clasice și logicii matematice, care ar poseda obiecte și metode proprii, fiind ambele necesare construcției științifice (Al. Surdu, LCM). În această interpretare, tema progresului în trecerea de la o formă a logicii la cealaltă nu mai poate fi pusă. Iar din poziția acelora care recomandă întoarcerea la logica aristotelică, se poate invoca chiar un regres (A. Dumitriu, TLg). În consecință Bocheński conchide prudent că problema existenței unui progres în dez-

voltarea logicii privită ca întreg rămîne încă deschisă. Ceea ce nu înseamnă că ar fi privilegiată cumva teza dezvoltării ciclice a logicii.

Este şi foarte greu de selectat criteriile după care să se opereze comparaţia dintre diferitele ipostaze istorice ale logicii. Înaintarea nu este prezentă şi egală în toate sectoarele cercetării. Se pare că înaintarea pe o direcţie este asociată cu retragerea pe altă direcţie. Se poate generaliza constatarea noastră din *Valoarea deducţiei* (P. Botezatu, VDd, IV, 3) cu privire la existenţa unor *antinomii metodologice*, conform cărora succesele în formalizarea unui sistem sînt însoţite de eşecuri, prin care se pierde ceva din controlul corespondenţei cu realitatea. În sfera progresului se poate enunţa *antinomia dezvoltării teoretice*, care prescrie în chip similar că *progresul într-un sector al teoriei este îndeobşte conexat cu regresul pe o altă direcţie a teoriei*. Exemplul modelării matematice este concludent în această privinţă şi ilustrativ pentru cazul logicii matematice. Logica matematică a fost creată prin modelarea algebrică a logicii tradiţionale. Dar, după cum se ştie, modelarea în genere şi în special modelarea de tip matematic reţine doar unele trăsături ale obiectului modelat, acelea care pot fi integrate într-un calcul simbolic, omiţînd celelalte caractere. Acestea pot fi totuşi de însemnătate pentru deplina înţelegere şi explicare a obiectului respectiv. Astfel, limbajul logic a reuşit să fie formalizat, transpus într-un calcul. Dar apoi s-a constatat că acest calcul nu reprezintă în chip adecvat toate laturile limbajului logic natural. Acest grav inconvenient se iveşte în diferite poziţii şi la variate niveluri teoretice, pe care vom avea deseori prilejul să le semnalăm şi să le supunem discuţiei.

În final, se poate deschide şi o temă de valorizare: oare cîştigurile teoretice nu sînt în stare să acopere pierderile teoretice subsecvente? Răspunsul ne angajează pe calea neprincipială a atitudinilor subiective. Fidelii logicii simbolice exaltă valoarea succeselor acesteia şi închid ochii la tabloul inadvertenţelor, după cum credincioşii logicii filosofice se retrag în dialectica minunată a conceptelor respingînd cu dispreţ încercările de matematizare a calitativului.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE
cu privire la Istoria logicii

1. H. Scholz, *Abriss der Geschichte der Logik*, Freiburg-München, 1931, 1959; trad. fr. *Esquisse d'une histoire de la logique*, Paris, 1968. O introducere concisă și valoroasă, din perspectiva logicii moderne. Apendicele bibliografic conține un bilanț anemic, ceea ce denotă starea precară a cercetărilor de istoria logicii la acea vreme. De atunci s-au făcut progrese impresionante în această direcție, reprezentate de cele cinci tratate de istoria logicii existente astăzi și care sînt de valoare deosebită.

2. J. M. Bocheński, *Formale Logik*, Freiburg/München, 1956, 1962; trad. engl. *A. History of Formal Logic*, Notre Dame, Indiana, 1961. O istorie analitică a logicii, construită antologic, de capitală însemnătate. Realizată din punctul de vedere al logicii matematice, conține și un mic capitol consacrat „logicii clasice".

3. W. Kneale and M. Kneale, *The Development of Logic*, Oxford, 1962, 1964, 1966; trad. rom. de C. Popa, S. Vieru și U. Morgenstern *Dezvoltarea logicii*, I—II, Cluj-Napoca, 1974—1975. O expunere aprofundată din perspectiva logicii matematice, a cărei evoluție este urmărită exclusiv în partea a doua a lucrării. Se adresează specialiștilor.

4. T. Kotarbiński, *Leçon sur l'histoire de la logique*, trad. franc. Warszawa, 1965. Deși consacrată tot logicii moderne, ale cărei realizări le expune pe larg, este o operă concepută mai larg, cuprinzînd și o istorie a inducției. Poate servi și ca introducere în logica modernă.

5. R. Blanché, *La logique et son histoire d'Aristote à Russell*, Paris, 1970. O expunere excelent organizată, relevînd cu înțelegere și talent momentele decisive din evoluția logicii, în care aportul filosofilor este valorificat alături de contribuțiile matematicienilor.

6. A. Dumitriu, *Istoria logicii*, București, 1969, 1975; trad. engl. *History of Logic*, vol. I—IV, Tunbridge Wells, Kent, 1977. O expunere remarcabilă prin cuprindere și adîncime. Pentru întîia oară sînt înregistrate și analizate toate eforturile de întemeiere a logicii, din orice direcție s-ar ivi: creațiile logicii filosofice sînt urmărite cu aceeași atenție ca și produsele logicii matematice și în același timp și reacțiile la acestea.

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

II. FORMELE SISTEMATICE ALE LOGICII

II.A. ÎNTRE ȘTIINȚĂ ȘI ARTĂ

Manualele de logică debutează în mod curent cu consideraţii asupra definiţiei logicii. Aşa cum remarcă H.W.B. Joseph (ItL, p. 1), asemenea expunere ar fi, în cazul logicii, indispensabilă, deoarece obiectul logicii, fiind inaccesibil simţurilor, nu este din acelea care să solicite atenţia în mod spontan. Pe de altă parte însă, tocmai din pricina nefamiliarizării cu temele logicii, introducerea definitorie este de prea puţin folos în stadiul incipient al informării. Este evident că nu se poate cîştiga o imagine adecvată despre ştiinţa logicii decît după ce s-a parcurs întreaga problematică a acesteia.

În aceeaşi ordine de idei, Hegel (ESF, I, § 19) atrăgea atenţia că, pe de o parte, logica este ştiinţa cea mai grea deoarece este o ştiinţă fără suport sensibil, care se mişcă numai printre abstracţii pure şi necesită ca atare deprinderea de a te retrage în gîndirea pură. Dar pe de altă parte, logica ar putea fi apreciată drept ştiinţa cea mai uşoară, dacă avem în vedere faptul că obiectul său este chiar gîndirea noastră considerată în aspectele ei simple şi elementare.

Cu toată prezenţa acestor dificultăţi în sesizarea specificului logicii ca ştiinţă — sau poate tocmai din pricina lor — unele determinări preliminare ni se par indispensabile, chiar dacă înţelegerea lor fidelă şi deplină va fi o operă de durată. E adevărat că manualele moderne de logică matematică expediază temele introductive în cîteva rînduri, preferînd strategia abordării directe a obiectului. Dar această dezerţiune lasă în suspensie numeroase probleme principale, astfel că poziţia ştiinţifică a logicii rămîne nedesluşită. Logica trăieşte astăzi o epocă de intensă activitate, care se manifestă prin înaintarea temerară pe căi divergente. Numeroase şi fecunde direcţii de cercetare se înfruntă, iar orientarea în acest la-

birint de modele constituie un prag anevoie de atins. Considerăm, de aceea, că o privire introductivă și sintetică asupra problematicii logicii ca știință ar prezenta o certă utilitate.

Cea dintîi temă, pe care trebuie să o abordăm, este însuși caracterul de știință al logicii. Logicii i s-a contestat statutul de știință, dar nu ca în cazul psihologiei fiindcă n-ar fi capabilă să se înalțe la acest nivel (V. Pavelcu, DPs), ci întrucît i s-a atribuit calitatea de artă. Trebuie să recunoaștem că înfățișarea tradițională a logicii contribuie substanțial la configurarea acestei impresii. Întrucît gîndirea este supusă frecvent la rătăciri, pare natural să ne închipuim că logica este chemată să disciplineze gîndirea, să ne ofere reguli care să ne învețe să reacționăm corect, deținînd astfel rolul de *medicina mentis*. Astfel, legile silogimului sînt prezentate de obicei în manualele clasice și chiar în unele manuale moderne ca *reguli*, ceea ce se remarcă în folosirea imperativului *trebuie*, de exemplu (I. Copi, ItL, pp. 173—183; A. Arnauld, P. Nicole, LPR, III, pp. 3—7; R. M. Eaton, GLg, II, 2 etc.):

„Regula 1: Un silogism categoric valid *trebuie* să conțină exact trei termeni (...)".

„Regula 2: Într-un silogism categoric valid, termenul mediu *trebuie* să fie distribuit în cel puțin una din premise".

Opinia că logica nu este o știință, ci mai curînd o disciplină practică, a fost susținută în variante diferite în mai toate timpurile. Însuși faptul că Aristotel nu a înregistrat logica printre științe în cunoscuta sa clasificare a științelor (științe teoretice, științe practice, științe poetice) este interpretat în acest sens. La aceasta se poate replica eficient că, deși logica este o știință teoretică, Aristotel n-a menționat-o în această grupă, deoarece scopul investigațiilor sale este însăși știința, recoltarea cunoștințelor necesare (cf. I. Didilescu, SgC, pp. 23—26). Medievalii au accentuat uneori acest aspect, susținînd că logica nu poate fi o știință, deoarece ea este *modus scientiarum*, modul oricărei științe. Logica de la Port-Royal se intitulează semnificativ *La logique ou l'art de penser* și definește: „logica este arta de a-și conduce bine rațiunea în cunoașterea lucrurilor, atît pentru a se instrui pe sine însăși cît și pentru a instrui pe alții" (LPR, p. 30). Pentru Sigwart, logica este „o tehnologie a gîndirii" (Lgk, I, §1), iar pentru Wundt, împreună cu estetica și etica, o știință normativă, care operează cu judecăți de valoare.

În logica modernă, această poziție a cîștigat argumente noi. După modelul disciplinelor matematice, logica se construiește astăzi ca un sistem deductiv, ale cărui teze sînt exprimate în axiome și teoreme. Teoremele sînt derivate din axiome și teoreme prin reguli de inferență. Dar G. Gentzen și S. Jaśkowski au dovedit că axiomele pot fi suplinite prin reguli de inferență corespunzătoare, astfel că la limită se poate construi logica fără axiome, numai cu concursul unor reguli de deducție.

Această direcție în logica contemporană este cunoscută sub numele de *deducție naturală* ori *calcul natural* ori *logica cu scheme*. În felul acesta aspectul normativ al logicii apare pe primul plan. A. Dumitriu dezvoltă amplu și viguros această argumentare în sprijinul tezei că logica nu este o știință, ci o tehnică (TLg, cap. VII). În același context, J.-B. Grize, reluînd o definiție a lui Toma d'Aquino, precizează că logica este o artă, și anume abilitatea de a trece de la o idee la alta în ordine și fără eroare (LgM, I, p. 1).

S-ar putea adăuga, în profitul acestei opinii, împrejurarea că logica a ajuns astăzi să se impună și ca un procedeu de construire a teoriilor științifice. Din această poziție, se degajă impresia irezistibilă că avem de-a face cu o metodologie, cu un sistem de directive practice pentru organizarea superioară a științelor.

Este ușor să argumentăm această teză, dar tot atît de lesne ne-este și s-o repudiem. Regulile care alcătuiesc o tehnologie nu sînt arbitrare, fiindcă în acest caz ele nu și-ar atinge ținta. Așa cum tehnica este o încorporare a teoriei, regula corectă este o aplicație a legii confirmate. Legile sînt „reguli înghețate" iar regulile sînt „legi dezghețate" (G. Hasenjaeger, GPL, p. 78). Orice teză logică (axiomă sau teoremă) implicativă (care are forma *dacă ..., atunci ...*) poate fi transformată într-o regulă de inferență, de forma: *avem ..., deci ...* Astfel legea logică (în care *p* și *q* sînt propoziții oarecare):

dacă p și q, atunci p

generează regula deductivă:

avem p și q / *deci p*

p și q / *p*

Orice regulă de inferență, pentru a fi corectă, trebuie să aibă o justificare metalogică (adică în teoria despre logică) (H. Reichenbach, ESL, pp. 52—55). În mod obișnuit, ea își află temeiul în legea logică din care descinde și la care poate fi oricînd readusă prin operația inversă celei de mai sus și care se numește *condiționalizare*: de la *avem ..., deci ...* ne întoarcem la *dacă ..., atunci*. Ideea că științele practice își au fundamentul în științele teoretice este excelent argumentată în tratatul lui E. Goblot (la care și trimitem pentru dezvoltări) (TdL, §1 — 4; J. Lukasiewicz, AS1, §8).

Este evident acum că expunerea logicii sub formă de reguli deductive constituie doar o variantă secundară, care își are temeiul în expunerea logicii sub formă de teze și poate fi oricînd readusă la aceasta. Astfel, cele două reguli ale silogismului, oferite mai sus ca ilustrare, pot fi cu ușurință transformate în legi.

Legea 1: Dacă un silogism categoric este valid, atunci el conține exact trei termeni.

Legea 2: Dacă un silogism categoric este valid, atunci termenul său mediu este distribuit în cel puțin una din premise.

La acestea, trebuie să adăugăm observația că chiar în logica expusă inferențial (sistemul deducției naturale) acest aspect se referă numai la mecanismul demonstrației, care se dispensează de axiome, în timp ce adevărurile logice continuă să fie exprimate sub formă de teoreme (teze, legi logice).

În concluzie, vom preciza că nu numai logica, ci orice știință teoretică generează aplicații, în care normele iau locul legilor: etică-deontologie, biologie-medicină, fizică-electrotehnică etc., dar această situație, profitabilă și importantă, nu poate prejudicia caracterul pur științific al disciplinelor de bază. Logica s-a născut ca disciplină autonomă și a continuat să fie cultivată mai ales pentru valențele sale practice, reale sau iluzorii, din credința că ea poate oferi procesului dificil al cunoașterii adevărului un îndreptar eficace, capabil să ne ferească de rătăciri. Acest aspect, care deseori trece pe primul plan, a potențat în toate timpurile părerea că logica este o artă sau, în context modern, o metodologie, o știință pur practică, ceea ce însă nu prejudiciază caracterul de știință a logicii.

II.B. DOMENII ŞI NIVELURI DE CONSTRUCŢIE ŞTIINŢIFICĂ

Cine urmăreşte să-şi formeze o idee exactă despre obiectul logicii constată cu îngrijorare că pe acest teren se înfruntă o mulţime de opinii atît de bogată în diversitate şi chiar în contradicţii, încît o orientare clară pare să fi devenit un ideal inaccesibil. Un distins pedagog contemporan, care şi-a propus să dezvăluie contribuţia logicii la desăvîrşirea procesului educativ, se vede silit, după ce enumeră cîteva poziţii fundamentale în modul de a înţelege astăzi logica, să remarce că: „De fapt, obiectul fundamental şi caracterul logicii nu sînt ferm stabilite" (G. F. Kneller, LLE, p. 12 n. 1).

Dacă însă ne gîndim bine, această ambiguitate esenţială nu afectează numai ştiinţa logicii. Psihologia şi sociologia, etica şi estetica, de pildă, au de întîmpinat aceleaşi dificultăţi atunci cînd se străduiesc să-şi delimiteze obiectul şi maniera de studiu.

Am propus, într-o comunicare ştiinţifică, să interpretăm această situaţie critică drept un rezultat al posibilităţii, care, sîntem convinşi, există pentru orice ştiinţă de a fi construită pe domenii diferite şi la niveluri progresive de abstractizare (P. Botezatu, NCL, NLg, S§N, pp. 180—184). Pare ciudat să afirmăm că aceeaşi ştiinţă poate să crească pe terenuri diferite de fapte, cînd în fond obiectul său este unic. Dar acest obiect unic se poate manifesta ca fenomen, în domenii distincte. Astfel, procesele psihice pot fi investigate pe terenul subiectivităţii, ca trăiri personale, dar şi în cîmpul faptelor obiective, ca acte de comportament — ceea ce a şi dat naştere la două concepţii opuse şi rivale asupra psihologiei. Etica de asemenea poate fi înţeleasă, subiectiv, ca o disciplină a normelor, şi obiectiv, ca o ştiinţă a moravurilor.

În această privinţă, logica deţine o poziţie oarecum privilegiată, de ubicuitate, fiind prezentă atît în fenomenalitatea umană, subiectivă şi obiectivă, cît şi în cîmpul vast al realului. În acest ansamblu atît de vast, putem distinge, ceea ce s-a revelat şi în desfăşurarea istorică, patru domenii. Logica a fost concepută alternativ ca o teorie a *gîndirii* ori o teorie a *limbajului*, apoi ca o teorie a *acţiunii* şi, de asemenea, ca o teorie a *realităţii*. În continuare vom simboliza aceste patru ipostaze ale logicii respectiv prin L_c, L_l, L_a, L_r.

Afară de aceasta, există încă o posibilitate de multiplicare a formelor ştiinţifice ale logicii şi anume pe verticală. În acest moment operează *gradul de abstractizare* a obiectului unei ştiinţe. Prelucrarea raţională, la care este supus conţinutul unei ştiinţe, poate avansa în trepte şi în prezent acţionează tendinţa de a escalada cît mai multe trepte. Aşa cum a specificat R. Blanché (Axm, p. 102) există posibilitatea unei duble lecturi pentru orice ştiinţă: una concretă, empirică şi materială, cealaltă abstractă, raţională şi formală. Aritmeticii intuitive i se suprapune aritmetica teoretică, geometria experimentală este dublată de geometria axiomatică. Cel mai spectacular salt l-a suferit algebra, care de la studiul proprietăţilor unor obiecte a trecut cutezător la investigarea proprietăţilor operaţiilor cu orice fel de obiecte („algebra abstractă"). În realitate nivelurile de abstractizare se înmulţesc. Astfel, J. Ladrière (LIF, pp. 36—37) distinge în cadrul axiomaticii patru etape: axiomatica intuitivă, axiomatica abstractă, axiomatica formală şi sistemul formal pur. Fiecare pas înainte înseamnă renunţarea la încă o calitate intuitivă. Firește, odată cu aceasta pierdem în specificitate, dar cîştigăm în generalitate. Ridicîndu-ne în abstract, rămîn trăsături mai puţine, dar ele vizează esenţialul şi concentrează în acelaşi tipar domenii altfel eterogene.

Am diagnosticat în această situaţie manifestarea unei dimensiuni a adevărului şi anume *reprezentarea* (P. Botezatu, DmA, pp. 8—23), pe care a relevat-o M. Bunge (TBP, I, pp. 83—114). Teoriile ştiinţifice care corespund realităţii în acelaşi domeniu pot să se diferenţieze prin *valoarea lor reprezentativă*, în sensul că o teorie poate să înfăţişeze mai mult sau mai puţin din bogăţia datelor, care caracterizează obiectul respectiv. Acesta este cazul formelor ştiinţifice ale logicii, care sînt sisteme logice deopotrivă de adevărate, dar în posesia unor grade variate de reprezentare, după cum vom constata în continuare.

În comunicarea menţionată am propus să se distingă, în cazul logicii, următoarele cinci trepte de abstractizare a obiectului său: *subiectul, obiectul, forma, operaţia, structura*. Pornim de la premisa, evidentă pentru oricine, că logica este o ştiinţă angajată în procesul complex de cunoaştere a lumii. În acest proces se disting mai multe componente: *subiectul* care cunoaşte, *obiectul* ce este supus cunoaşterii şi procesul propriu-zis al cunoaşterii. Analizînd în continuare, procesul cognitiv ne oferă *forma* cunoaşterii izolată de conţinutul

acesteia. La rîndul lor formele se asociază pentru a alcătui *operații*, iar diverse operații au în comun *structura*. Se pot construi versiuni științifice ale logicii pe fiecare din aceste trepte de abstractizare, începînd cu varianta care reprezintă toate cele cinci componente enunțate și continuînd prin a le elimina una cîte una. Vom simboliza aceste versiuni ale logicii prin L^1, L^2, L^3, L^4, L^5. Asociind diversificarea logicii pe orizontală (pe domenii) cu ramificarea acesteia pe verticală (pe niveluri), obținem ansamblul formelor științifice ale logicii. În acest caz, de exemplu, simbolul L_1^3 va desemna logica privită ca teorie a limbajului care face abstracție de participarea subiectului și obiectului (după cum vom constata, aceasta este sintaxa logică).

Cu aceasta credem că am epuizat cuprinderea formelor *obiective* ale logicii ca știință. Dar logica se diversifică pe versiuni științifice și după un alt criteriu, acela al *punctului de vedere* adoptat, al *concepției filosofice*. Nu rareori marile sisteme filosofice și-au construit logici proprii, adaptate problemelor deschise și țelurilor urmărite. Acestea constituie *forme filosofice ale logicii*, care, ca atare, depășesc cadrul strict al expunerii noastre. Menționăm aici în primul rînd *logica dialectică*, instrument subtil și eficace al filosofiei dialectice, înfăptuită magistral de însuși Hegel și perfecționată apoi de Marx, Engels și Lenin, după aceea *logica fenomenologică* acomodată intereselor fenomenologiei (Husserl, Pfänder), *logica cercetării* adaptată coordonatelor pragmatismului (Dewey). Condiționarea filosofică a logicii complică și mai mult problema determinării obiectului logicii și a definirii logicii ca știință. Considerăm însă că acest aspect interesează filosofia și istoria logicii. Dar ori de cîte ori se vor dovedi revelante, nu vor fi omise referirile la substratul filosofic, care pentru noi nu poate fi altul decît acela al dialecticii materialiste.

II.C. LOGICA, TEORIE A GÎNDIRII (LOGICA NOETICĂ)

II.C.1. LOGICA ȘI PSIHOLOGIA

Mult timp și prin tradiție logica a fost înțeleasă ca „analiza și critica gîndirii" (W. E. Johnson, Lgc, I, p. XIII). Această caracterizare ne oferă o primă idee asupra conținutului științific al logicii, dar care, la un examen mai atent, necesită

precizări suplimentare. Împărtășim opinia vagă că logica îndrumează cumva gîndirea pe calea adevărului. Dar în ipostaza de știință a gîndirii, logica intră în concurență cu alte discipline, care studiază de asemenea procesele gîndirii. Concurenții sînt două științe, și acestea de impresionantă tradiție, *teoria cunoașterii* și *psihologia*. Confruntarea cu acestea promite să ne ajute substanțial în efortul de conturare mai exactă a domeniului logicii.

Între aceste științe vecine sînt posibile confuzii — care s-au și manifestat în istoria logicii — deoarece și psihologia întreprinde analiza gîndirii, iar teoria cunoașterii este interesată îndeaproape în critica gîndirii. Astfel, întrucît gîndirea este un fapt psihic iar fenomenele psihice alcătuiesc obiectul de studiu al psihologiei, s-a putut argumenta teza că logica ar constitui în fond un capitol de psihologie. Poziția aceasta, cunoscută sub numele de *psihologism*, s-a răspîndit în a doua jumătate a secolului trecut, impunîndu-se ca o victorie a spiritului pozitivist într-o vreme cînd psihologia se scientifica rapid. Se considera atunci că toate științele filosofice (gnoseologia, logica, etica, estetica, sociologia) pot și trebuie să primească o fundamentare psihologică. Marile tratate de logică ale timpului (J. St. Mill, C. Sigwart, W. Wundt, B. Erdmann) sînt concepute mai mult sau mai puțin din acest punct de vedere. J. St. Mill (EHP, p. 461) susține că logica nu este o știință distinctă de psihologie, ci este doar „o parte sau o ramură" a psihologiei, deosebindu-se de aceasta ca partea de întreg și ca arta de știință.

Ca o reacție împotriva psihologismului s-a afirmat *logicismul* în sens de *antipsihologism*, mai întîi în cadrul fenomenologiei. Husserl a putut să demonstreze împotriva lui Sigwart că teoremele și demonstrațiile logicii formale nu antrenează în nici un fel intervenția unor factori psihici. Cînd afirmăm că *dacă unii S sînt P, atunci și unii P sînt S* (care este o lege logică), constatăm că validitatea acestei teoreme nu depinde în nici un fel de date psihologice. Ca și adevărurile matematice, legile logice sînt independente de experiența psihologică. Se consideră de aceea că psihologismul a fost definitiv eliminat din logică (T. Kotarbiński, LHL, pp. 310—312). Dar, în urma acestui succes, logicismul a îmbrăcat forme extreme, susținîndu-se că formele logice nu au nici o legătură cu gîndirea, logica fiind o știință a relațiilor și nu a legilor gîndirii (poziția lui J. Łukasiewicz) sau chiar ajungîndu-se la un realism platonizant. Pe de altă parte, nici psihologis-

mul nu a dezarmat complet. Acesta ne solicită astăzi atenţia sub forma „epistemologiei genetice" (J. Piaget), care urmăreşte să ne dezvăluie cum se constituie operaţiile logice şi procesele de cunoaştere în ontogeneză. Aceste consideraţii ne conduc la teza că logica şi psihologia sînt ştiinţe independente într-adevăr, dar nu fără relaţii de colaborare.

Se afirmă în mod curent că ştiinţa se caracterizează prin obiect, metode şi legi. Această determinare omite un aspect esenţial şi anume *punctul de vedere* din care este cercetat obiectul. Pluralitatea perspectivelor permite şi explică existenţa mai multor ştiinţe crescute pe acelaşi domeniu. Istoria şi sociologia sînt în egală măsură ştiinţe ale societăţii, dar practicînd viziuni diferite.

Logica şi psihologia se disting net una de alta în acest chip. În timp ce psihologia examinează *gîndirea integrată în subiectul care gîndeşte*, logica studiază *gîndirea detaşată de subiect*. În realitate desigur gîndirea omului este la tot pasul un act al personalităţii acestuia şi se află ca atare în permanenţă sub înrîurirea tendinţelor şi intereselor, a dispoziţiilor şi afectelor, a conştiinţei de sine şi de alţii. Dar logica, aşa cum excelent a surprins fenomenul Goblot (TdL, §7), face abstracţie de prezenţa şi acţiunea factorilor extralogici. Ea studiază *gîndirea logică*, gîndirea în funcţionarea sa ideală, netulburată de intervenţii străine. Aceasta este *gîndirea corectă, validă*, care se bucură de proprietatea admirabilă de a transmite adevărul din verigă în verigă.

Pentru psiholog, gîndirea constituie doar un fragment al obiectului său de studiu, pentru logician gîndirea logică îi epuizează domeniul. În consecinţă, psihologul va practica un *determinism extern*, punerea în relaţie a proceselor de gîndire cu celelalte procese psihice, în timp ce logicianul se va restrînge la *determinismul intern*, la condiţionarea desfăşurării gîndirii prin ea însăşi, la derivarea unui adevăr din alt adevăr. Această deosebire poate fi marcată terminologic prin distanţarea de la *procese* la *operaţii* (S. L. Rubinstein, EşC, pp. 65—66). Psihologia studiază gîndirea ca proces, în timp ce logica examinează gîndirea ca operaţie.

Se mai poate adăuga că în psihologie categoriile de bază sînt *normal* şi *patologic*, pe cînd logica se clădeşte pe categoriile de *valid* (corect) şi *nevalid* (incorect). Psihologul este interesat şi de alterările pe care le suportă gîndirea (ca şi celelalte procese psihice) în stările anormale şi subnormale (în visuri, hipnoză, deliruri etc.), ceea ce se află complet

în afara preocupărilor logicianului. În schimb acesta aduce cu sine un criteriu valoric (validitatea), care este străin celui dintîi. În fine, se mai precizează că validitatea se testează pur formal şi că prin urmare logica reţine pentru studiu doar *forma gîndirii*, aspect care este irelevant în psihologie.

Prin contrast cu *logica gîndirii*, care a progresat substanţial, *psihologia gîndirii* se află încă în faza tatonării, mecanismele operaţiilor intelectuale fiind prea puţin accesibile introspecţiei. S-au obţinut totuşi unele rezultate interesante, cum sînt constatarea că raţionamentele din gîndirea curentă nu rezistă la analiza logică, forţarea premiselor pentru a pune concluziile de acord cu convingerile sau cunoştinţele subiectului, „efectul de atmosferă" care face, de exemplu, ca premisele afirmative să sugereze concluzia afirmativă, influenţa decisivă a cuvintelor cu sensuri conotative, impregnate emoţional etc. (J. B. Carroll, L,şG, pp. 119—122). S-au descoperit, afară de aceasta, diferite strategii pentru rezolvarea problemelor (explorările succesive, focalizarea conservativă, strategia arborelui), înclinaţia spre o logică trivalentă, predilecţia pentru confirmarea adevărului, intervenţia gîndirii intuitive etc. (P. C. Wason, Rţn, pp. 161—179).

Aceste contribuţii sînt de importanţă şi pentru logician. Există versiuni concrete, neformale, ale logicii, în domeniul cărora factorii psihologici deţin o pondere însemnată. Astfel este *teoria argumentării* sau *retorica*, în care desfăşurarea gîndirii logice este lăsată sub înrîurirea stărilor subiectului şi a caracterelor obiectului supus discuţiei. În fond aceasta este logica vieţii cotidiene.

II.C.2. LOGICA ŞI GNOSEOLOGIA

Aceeaşi confuzie privitoare la obiectul studiat se iveşte şi în raporturile logicii cu *teoria cunoaşterii*. Logica tradiţională suferea nu numai de imixtiunea nepermisă a consideraţiilor de psihologie, ci în aceeaşi măsură şi de infiltrarea temelor de gnoseologie. Dacă definim logica, aşa cum se făcea deseori, drept ştiinţa condiţiilor cunoaşterii adevărului (E. Goblot, TdL, §3; I. Petrovici, TNţ, p. 19), sînt de la început implicate şi probleme de teoria cunoaşterii, deoarece condiţiile adevărului nu sînt numai de natură logică. Antrenat pe acest făgaş, Goblot analizează, în tratatul său, nu numai „judecăţile de raţionament" (fundate pe raţionament), care

aparţin într-adevăr logicii, ci şi „judecăţile de experienţă" (întemeiate pe experienţă) (TdL, § 20—45), care sînt de resortul teoriei cunoaşterii. Goblot se referă în această privinţă la judecăţile de diferenţă, de identitate şi de comparaţie între mare şi mic, pentru care este evident că nu se deschide problema validităţii formale. Procesul cunoaşterii nu se consumă integral în operaţii logice, deşi acestea deţin în acest sector un rol decisiv. Logica rezolvă doar jumătate din problema adevărului: cum se transferă adevărul din propoziţie în propoziţie (tehnologia validităţii). Deşi valorile de adevăr (adevăratul şi falsul) intervin în mod curent în logică, acestea sînt categorii gnoseologice. Logica doar manipulează noţiunea de adevăr, pe care o moşteneşte de la teoria cunoaşterii. Cealaltă jumătate din problema adevărului este tributară analizei gnoseologice, căreia i se cere să dovedească posibilitatea reflectării adecvate a realităţii în procesul cunoaşterii empirice, făcîndu-ne astfel să asistăm la naşterea conceptului de adevăr. Gnoseologia are de spus un cuvînt decisiv în fundamentarea cunoaşterii empirice, în timp ce logica îşi spune cuvîntul în întemeierea cunoaşterii teoretice. Să adăugăm precizarea că gnoseologia modernă nu poate face abstracţie de rolul sistemelor de semne care operează între subiect şi obiect, deci de intervenţia semioticii, şi nici de implicaţiile praxiologice ale actului de cunoaştere (v. Cornel Popa, TCn, *passim.*)

Ca şi în cazul psihologiei, studiul gîndirii alcătuieşte doar un fragment din obiectul teoriei cunoaşterii. Trebuie adăugat de asemenea că acesta este examinat de cele două ştiinţe din puncte de vedere diferite. Din perspectiva gnoseologiei este relevantă analiza gîndirii raportată la obiectul cunoaşterii, pe cînd logica examinează operaţiile gîndirii detaşate de obiectul acesteia. Ca şi psihologia, teoria cunoaşterii profesează un determinism extern, depăşind cercul operaţiilor raţiunii în direcţia obiectului şi a subiectului. Dar ea îşi restrînge cercetările la un *determinism longitudinal* (obiect-cunoaştere-subiect), în timp ce psihologia practică un *determinism transversal* (gîndire-afectivitate-activitate). Gnoseologia, psihologia şi logica alcătuiesc împreună un *sistem triunghiular*, un complex de trei ştiinţe fundamentale care se susţin reciproc.

Cu psihologia și gnoseologia nu am epuizat studiul gîndirii. Mai rămîne loc pentru o știință care să cerceteze gîndirea făcînd abstracție atît de legăturile ei cu obiectul cunoașterii, cît și de cele cu subiectul cunoașterii. Cu alte cuvinte este necesar un studiu al *structurii gîndirii*, al mecanismelor pe care gîndirea le pune în joc atunci cînd se argumentează. Acest studiu este necesar și dă naștere unei științe speciale, numită *logica*, fiindcă structura gîndirii este deosebit de complicată, iar cunoașterea ei posedă o mare importanță practică. Se justifică astfel definiția logicianului scoțian William Hamilton (1788—1856): „Logica este știința legilor gîndirii ca gîndire".

Să analizăm structura gîndirii pe un exemplu concret: *dacă* toate gazele sînt neconductoare *și* toți vaporii metalici sînt gaze, *atunci* toți vaporii metalici sînt neconductori.

Această frază constituie expresia verbală a unui raționament. Nu este greu să ne dăm seama că deseori gîndirea se desfășoară după acest model: *dacă* toți aerosolii sînt instabili *și* toți norii sînt aerosoli, *atunci* toți norii sînt instabili; *dacă* toate paralelogramele sînt trapeze *și* toate romburile sînt paralelograme, *atunci* toate romburile sînt trapeze.

Comparînd aceste exemple de argumentare între ele, observăm că unele cuvinte, și anume expresiile: *dacă, atunci, și, toți, sînt* se repetă în fiecare exemplu ocupînd aceeași poziție, pe cînd celelalte cuvinte se schimbă de la un exemplu la altul. Termenii constanți se numesc *constante logice*, iar termenii variabili, *variabile logice*. Să reprezentăm variabilele logice prin litere, așa cum se procedează în algebră, iar constantele logice prin cuvintele respective. Obținem formula:

dacă toți M sînt P și toți S sînt M, atunci toți S sînt P.

Această formulă reprezintă, într-o primă aproximație, însăși structura tipului de raționament dat ca exemplu mai sus. Variabilele logice *S*, *P* și *M* pot fi înlocuite prin oricare alți termeni concreți, bineînțeles cu condiția ca între

termenii aleşi să existe relaţiile indicate de constantele logice:

S	P	M
filosof	muritor	om
balena	mamifer	vivipar
aer	greu	corp
pătrat	inscriptibil	poligon regulat

Lucrurile se petrec exact ca în ecuaţia

$$x^2 + y^2 = z^2$$

care este satisfăcută de anumite valori ale lui x, y şi z:

x	y	z
3	4	5
8	6	10
5	12	13
...	...	...

Toate acestea ne dezvăluie deosebirea fundamentală dintre *forma* gîndirii şi *conţinutul* gîndirii. Exemplele de mai sus ne conving că aceeaşi formă a gîndirii poate îmbrăca diferite conţinuturi. Urmînd aceeaşi schemă noi putem gîndi asupra unor obiecte total diferite. Astronomul şi biologul, matematicianul şi sociologul, chimistul şi fizicianul pot folosi aceleaşi formule logice, deşi gîndesc în domenii diferite.

Să analizăm în continuare ce reprezintă din punct de vedere logic variabilele şi constantele logice. *Variabilele logice* reprezintă diferite *forme* ale gîndirii. În exemplele date, S, P şi M reprezintă formele elementare ale gîndirii, numite *termeni* (noţiuni, concepte). Enunţul logic *toţi S sînt P*, care constă din unirea mai multor noţiuni, exprimă o formă logică mai complexă, *propoziţia* (judecata). Iar din reunirea mai multor propoziţii rezultă o formă logică şi mai complexă, *inferenţa* (raţionamentul). La aceste forme logice clasice, logica modernă a adăugat forma superioară a *sistemului deductiv* (formal, axiomatic) (cf. S. Vieru, SDF).

Astfel structura gîndirii corespunde, dar numai *grosso modo*, structurii limbajului, posedînd în comun organizarea

sistemică. Noțiunile se exprimă prin cuvinte izolate (sau eventual sintagme), judecățile prin propoziții, iar raționamentele prin fraze. Această corespondență este doar aproximativă, dat fiind că între gîndire și limbă nu există raport de identitate, ci complementaritate dialectică.

Constantele logice reprezintă *operații* ale gîndirii. Cînd, e.g., afirm că „Antarctida este un continent și nu o insulă", din punct de vedere logic introduc un subiect într-o clasă, scoțîndu-l din altă clasă. În cazul acesta, verbul *este* și negația sa exprimă operațiile logice numite incluziune și excluziune între clase.

Se remarcă lesne că operațiile logice prezintă o certă analogie cu anumite operații matematice. Ele pot fi reprezentate matematic prin operații cu mulțimi, cu funcții sau cu relații. Această analogie se află la fundamentul logicii matematice. *Operațiile logice se desfășoară între formele logice.* Astfel, incluziunea și excluziunea au loc între noțiuni: noțiunea poligon include noțiunea triunghi și exclude noțiunea cerc. Cu aceasta am clarificat în linii mari structura logică a gîndirii. Din punct de vedere logic, gîndirea constă din *operații logice efectuate cu forme logice.*

Vom spune atunci că logica este știința care studiază *structura gîndirii* sau *formele gîndirii* sau *operațiile gîndirii.* Aceste trei caracterizări sînt echivalente, fiindcă, așa cum se constată cu ușurință, fiecare din ele presupune pe celelalte două.

Aceste determinări ale logicii ca știință sînt oarecum circulare. Nu s-ar putea descoperi oare un specific al activității logice? K. Ajdukiewicz pornește de la constatarea că fiecare disciplină științifică își are conceptele și termenii săi specifici, care îi și poartă numele. Întîlnim astfel termeni matematici, precum: număr, derivată, integrală etc.; termeni fizicali, cum sînt: masă, viteză, temperatură etc.; termeni biologici ca: organism, țesut, celulă etc. Dar în afară de acești termeni specifici fiecărei discipline apar și termeni comuni tuturor disciplinelor, pe care îi întîlnim în orice text. Verbul *este*, apoi *termenii cuantificatori:* toți, unii, nici unul etc., precum și *conectivele: nu, și, sau, dacă ... atunci ...* fac parte din această categorie. Nici o ramură a științelor naturii sau ale matematicilor nu pretinde că aceștia ar fi termeni specifici ei. Studiul acestor termeni este de resortul logicii formale, constituind chiar termenii specifici acestei științe. Cele trei categorii de termeni (verbul *este*, cuantificatorii și conectivele), precum și termenii care pot fi definiți cu ajutorul

lor, alcătuiesc *constantele logice*. Se parvine astfel la definiția: „... *logica formală este știința ale cărei teoreme sînt construite exclusiv din constante logice și simboluri de variabile*" (K. Ajdukiewicz, PmL, pp. 97—98; c.f. G. Klaus, LgM, p. 407).

Soluția propusă nu este pe deplin satisfăcătoare. „Aspectul cel mai îngrijorător este acela că nu știm cu precizie la care pas începe logica. Nu știm fiindcă nu-i cunoaștem semnul distinctiv. Nu dispunem încă de un răspuns la întrebarea fundamentală cînd începe o relație să devină logică. Însăși diviziunea expresiilor în logice și descriptive nu se clădește pe un criteriu științific. În practică se întocmesc tabele de simboluri, care sînt declarate logice ori nelogice, în loc ca determinarea să decurgă din definiții" (P. Botezatu, SșN, p. 122). Vom ajunge oare să afirmăm că logica este știința pe care o practică logicienii?

Fiindcă studiază doar forma gîndirii, logica s-a numit *logică formală*.

Se folosește uneori și denumirea de *logică generală*. După cum o arată însăși denumirea, logica generală are un obiect mai larg. Ea cuprinde în centrul preocupărilor sale logica formală, la care se adaugă probleme de filosofia logicii (metalogică), de teoria cunoașterii, de logică aplicată (metodologie). *Logica generală* poate fi definită ca fiind știința operațiilor care conduc la adevăr (cuprinzînd și operații materiale, nu numai formale). Astăzi prin logica generală se înțelege de fapt *logica clasică* (tradițională) care nu era o logică pur formală, pe cînd *logica modernă* este o logică exclusiv formală.

Distinsul logician J. Lukasiewicz (1878—1956), reputat pentru contribuțiile sale substanțiale la dezvoltarea și difuzarea logicii matematice, a protestat energic împotriva calificării logicii drept știința *formelor gîndirii* (ASl, pp. 31—34). El declară că aceasta este o concepție eronată asupra logicii, tributară psihologismului. Ca și matematica, logica nu are nimic comun cu procesele de gîndire, care sînt de resortul psihologiei. Iar expresia de „formă a gîndirii" i se pare ilustrului logician lipsită de sens, deoarece gîndirea fiind un fenomen psihic, nu posedă extensiune și deci nici formă. Logica este știința unor relații și în primul rînd a relației de implicație.

Recunoaștem în acest protest atitudinea pozitivistă a logicianului polonez, care urmărește în acest chip să taie orice legătură între logică și psihologie. În realitate, *distincția dintre forma și conținutul gîndirii* este clară și poate fi menți-

nută pentru caracterizarea obiectului logicii. Aceasta este similară deosebirii dintre forma și conținutul unui formular oficial pe care trebuie să-l completăm în locurile rămase libere (M.R. Cohen, E. Nagel, LSM, pp.11—12) sau diferenței în arhitectură dintre materialele care servesc la construcție și planul edificiului (J. Maritain, PLg, p. 10). În aceeași schemă de inferență, de pildă a silogismului, putem introduce conținuturi diferite. În virtutea *formei*, inferența este *validă* sau *nevalidă*; în virtutea *materiei*, inferența este *adevărată* sau *falsă*.

Cunoașterea structurii logice a gîndirii prezintă o deosebită importanță practică. Gîndirea care respectă *legile logice*, adică legile operațiilor logice, este *corectă*, *validă*. Iar gîndirea corectă se bucură de proprietatea remarcabilă de a transmite adevărul din propoziție în propoziție. Dacă pornim de la adevăr și folosim numai operații logice valide, sîntem siguri că vom ajunge întotdeauna la adevăr. Pe această cale, a derivării cunoștințelor din alte cunoștințe, cîmpul cunoștințelor omului s-a lărgit imens, depășind cu mult sfera informațiilor nemijlocite. Din acest punct de vedere se poate spune că logica este *teoria derivării cunoștințelor* sau *teoria inferenței valide* (A. Blumberg, MLg).

Derivarea cunoștințelor se face cu ajutorul *relației de implicație*. Implicația există între două propoziții atunci cînd una rezultă necesar din cealaltă (este imposibil ca prima să fie adevărată și a doua falsă). Logica formală mai poate fi definită și ca *știința implicației* (M.R. Cohen & E. Nagel, LSM p. 13).

Logica ne învață, așadar, cum să verificăm corectitudinea gîndirii după criterii formale, fără să fie nevoie să cercetăm conținutul gîndirii. Această posibilitate de verificare este importantă în practică, fiindcă corectitudinea gîndirrii este una din condițiile cunoașterii adevărului. Nu putem ajunge la adevăr dacă se încalcă legile formelor gîndirii. Corectitudinea gîndirii este o *condiție necesară* a cunoașterii, dar, după cum vom constata, nu constituie și o condiție suficientă a cunoașterii.

II.C.4. FORMALISMUL ȘI TREPTELE LOGICII NOETICE

Întrucît, așa cum s-a prevăzut, criteriul validității inferențelor este pur formal, logica a cîștigat în timp, ca și matematica, tiparul unei științe formale. Cu alte cuvinte s-a ajuns la

convingerea că este suficient și necesar să ne încadrăm în schemele logicii formale pentru a realiza deziderатul gîndirii corecte. După cum în algebră, condiția $(x + y) = (y + x)$ este valabilă pentru orice valori ale lui x și y, întruchipînd teorema comutativității adunării, în același chip în logică expresia $((mcp) \cdot (scm)) \supset (scp)$ este adevărată pentru oricare trei clase de obiecte (concepte) s, m și p între care există relațiile respective, reprezentînd legea silogismului. (Formula se citește astfel: dacă m este inclus în p și s este inclus în m, atunci s este inclus în p*. O clasă este inclusă în altă clasă atunci cînd toate elementele sale sînt elemente și ale celeilalte clase.)

Cu toate că transformarea logicii într-o știință pur formală pare astfel deplin justificată și dezirabilă fără rezerve, totuși în fapt procesul a dezlănțuit dispute aprinse, care continuă și astăzi. Concepția care susține dreptul și datoria logicii de a fi o știință pur formală se intitulează *formalism* (în filosofia logicii, spre deosebire de formalismul din filosofia matematicii, care reprezintă doctrina lui Hilbert).

Formalismul a dat naștere, prin opunere, la poziții antiformaliste, la opinii care pun la îndoială valoarea modelului formalist al logicii. Obiecțiile au fost exprimate din perspective diferite și cu variate grade de virulență.

Astfel, din punctul de vedere al unor poziții filosofice, s-a argumentat teza insuficienței logicii formale ca instrument de cunoaștere a adevărului. Adevărul zace în conținutul propozițiilor, nu în forma lor. Forma gîndirii izolată de conținutul său nu poate asigura cunoașterea împotriva erorilor. Sofistica are putere de seducție pentru că de multe ori ea mimează modelele gîndirii corecte. Aceasta este de exemplu atitudinea filosofiei dialectice în viziunea idealistă a lui Hegel care, așa cum se știe, ambiționează să se constituie ca o logică integrală a procesului de cunoaștere, în timp ce logica formală apare doar ca o logică parțială a cunoașterii.

Este regretabil faptul că teoria adevărului nu se poate constitui într-o știință unitară și că se află în realitate dispersată în mai multe sectoare ale sistemului științelor, pe care apoi gnoseologia se străduiește să le pună de acord. Ambiționînd să înalțe o teorie completă a adevărului, dialectica se instituie ca o gnoseologie și o ontologie — așa cum apare în opera magistrală a lui G.W.F. Hegel și a continuatorilor săi pe linia materialistă K. Marx, Fr. Engels, V.I. Lenin.

* „c" = a fi inclus.

Constituirea unei logici dialectice care reprezintă de fapt metodologia dialectică, nu anihilează existența logicii formale, așa cum eronat și-a închipuit Hegel, ci dimpotrivă o presupune. Teoria adevărului logic rămîne ca o parte integrantă indispensabilă a teoriei adevărului în genere. Condițiile formale ale adevărului nu sînt desigur *suficiente* pentru asigurarea cunoașterii exacte, dar sînt condiții *necesare* pentru orice cunoaștere științifică, inclusiv cea dialectică. „Ceea ce rămîne ca element de sine stătător din toată filosofia de pînă acum este știința gîndirii și a legilor ei — logica formală și dialectică" (Fr. Engels, ADr, p. 34; A. Dumitriu, Hol, III, cap. XII; N.I. Kondakow, WdL, pp. 283—287).

Dintr-un alt punct de vedere, acela al eficienței, se arată că logica formală reușește doar să organizeze în sisteme deductive cunoștințele pe care le posedăm, dar nu ne poate ajuta pe calea, mai importantă, a cîștigării cunoștințelor. Ea este o logică a produselor gîndirii și nu o logică a proceselor gîndirii. Ca atare, logica formală poate fi utilă matematicii și științelor pe care aceasta le organizează. În științele naturii trebuie să aspirăm la o *logică a cercetării*, la o *metodologie științifică*, la determinarea procedeelor care pot să ne conducă la descoperirea și verificarea cunoștințelor. Din poziția filosofiei pragmatiste, această teză a fost larg susținută de J. Dewey (1859—1952), pentru care logica cercetării se reduce la teoria rezolvării problemelor (J. Dewey, CNP; G.F. Kneller, LLE, cap. 3). Sub numele de *logica științei*, teoria cercetării științifice și metodologia sînt astăzi într-o perioadă de înflorire și expansiune. Dar această nouă disciplină nu este opusă logicii formale, ca în concepția lui Dewey, ci este considerată ca o ramură ori o aplicație a logicii, care utilizează într-o măsură din ce în ce mai mare procedeele logicii formale moderne. Tendința spre matematizare a creat o punte de legătură mai strînsă între logica teoretică și logica aplicată.

O obiecție mai pertinentă la adresa formalismului în logică stăruie asupra împrejurării că logica formală nu reușește să cuprindă în obiectul său de studiu, totalitatea tipurilor de argumente folosite în practică. Logica formală se preocupă numai de argumentele deductive, acelea în care informația conținută în premise este suficientă pentru a determina în mod necesar concluzia. În realitate, aceasta reprezintă idealul logic, care în practică este rareori atins. Dacă părăsim terenul, ideal pentru împlinirea imperativelor logicii formale, al științelor formale (logica și matematica), în fața noastră se deschide ori-

zontul logic al judecăților psihologice și morale, estetice și politice, juridice și sociologice, pedagogice și praxiologice (inductive și probabilistice) etc. Raționamentele de acest fel, atît de obișnuite și de importante pentru viața noastră, nu se încadrează în schemele rigide ale logicii formale, în cazul lor nu intrăm într-o contradicție dacă acceptăm premisele și respingem concluzia. Cu toate acestea, argumentările din aceste domenii pot fi suficient de convingătoare pentru a considera problema respectivă ca fiind închisă.

Spre deosebire de *demonstrații*, unde concluzia urmează cu necesitate din premise, aceste raționări se numesc *argumente*. În logica formală se consideră în genere că argumentele sînt demonstrații ratate, în care convingerea se întemeiază în mare măsură pe factori extralogici, și că în consecință ele se exclud *eo ipso* din domeniul logicii. Se face excepție doar cu argumentarea inductivă, avîndu-se în vedere rolul său capital în construirea teoriilor din științele empirice.

În ultima vreme se aud tot mai insistent voci autorizate care protestează împotriva acestui punct de vedere discriminatoriu. Se exprimă convingerea că logica ar trebui să analizeze cu aceeași rîvnă toate speciile de argumente și să ofere și criterii de evaluare pentru fiecare din acestea, constituindu-se astfel într-o *teorie a argumentării*, cu un cuprins mai larg decît logica formală. Dealtfel, această preocupare nu este nouă. *Dialectica* (în sensul antic al termenului: arta controversei) și *retorica* (tehnologia discursurilor) au captivat din totdeauna interesul societății, fiind consemnate în tratatele aristotelice *Topica* și *Retorica*. Astăzi, acest interes a fost revitalizat prin constituirea cîtorva focare de cercetări intense cu largi ecouri: Ch. Perelman (TdA) la Universitatea din Bruxelles, S.E. Toulmin (GvA) la Universitatea din Cambridge ș.a. (V. Florescu, RșN; V. Berk, KAt).

Este cert că trebuie să aflăm un loc în ansamblul științelor logice pentru teoria argumentării. Dar aceasta nu se mai poate realiza ca o disciplină pur formală. Puterea argumentării rezidă în adaptarea la tema supusă discuției și la persoanele care discută ori pe rorează. Aceasta este o *logică materială*, care integrează gîndirea în dinamica subiectului și în structura obiectului. Operînd aceste legături cu subiectul și cu obiectul, teoria argumentării nu se revarsă în psihologie ori în gnoseologie, deoarece ea practică un punct de vedere propriu, acela al determinării convingerii, care pentru cele două științe amintite nu constituie o finalitate, ci cel mult un obiect de studiu.

Aplicînd acum ideea că logica poate fi construită ca știință la niveluri progresive de abstractizare, vom spune că teoria argumentării reprezintă *primul nivel al logicii noetice*, forma L^1_c, aceea care reține pentru studiu și factorii subiect și obiect ai gîndirii logice.

Cu o treaptă de abstractizare mai sus obținem forma L^2_c, aceea care înglobează în investigație obiectul gîndirii, dar renunță la contribuția subiectului. Aceasta este *teoria demonstrației*, care constituie în fond logica aplicată la necesitățile demonstrației din fiecare știință. În *Analitice*, care reprezintă cea dintîi întruchipare a logicii la acest nivel, Aristotel arată că forma silogistică trebuie să se adapteze la situație: silogismul deductiv și silogismul inductiv, silogismul direct și silogismul prin imposibil, silogismul paradigmatic și silogismul abductiv. Teoria demonstrației este o logică semiformală.

La nivelul L^3_c, la care se face abstracție și de obiectul gîndirii, se situiază *logica formală clasică* (tradițională). Logica este concepută ca o teorie formală a gîndirii, în care legile logice sînt exprimate în formule. În logica clasică s-au făcut doar primii pași pe această cale. Formalizarea nu operează încă asupra tuturor articulațiilor gîndirii logice, nu este pus la lucru formalismul avansat al matematicii, problemele logicii sînt încă tributare unor aspecte psihologice și gnoseologice. Important este însă faptul că s-a operat distincția clară dintre forma și conținutul gîndirii. Logica este acum „știința formei pure a gîndirii în genere" (I. Kant, Lgk, p. 14), chiar dacă aceasta reprezintă pentru moment mai mult un ideal, decît o realitate. Acest ideal s-a manifestat ca o forță propulsivă, care a condus la realizările spectaculoase de astăzi.

Exprimarea înlănțuirilor gîndirii logice prin formule prezintă inconvenientul că forma nivelează, uniformizează relieful, ascunde mecanismul intim al gîndirii. În realitate formulele logice sînt comandate de operațiile logice, pe care le putem descifra dacă trecem dincolo de forma gîndirii. Astfel formula *S este P* poate disimula trei operații logice distincte: apartenența (*S* este un element al clasei *P*: *Aristotel este un logician*), incluziunea (clasa *S* este inclusă în clasa *P*: *formulele logice sînt formule matematice*) și identificarea (*S* este identic cu *P*: *Luceafărul este planeta Venus*). La nivelul L^4_c se constituie *logica operatorie naturală*, care ambiționează să determine operațiile logice ce se îndeplinesc efectiv în cursul raționării. În această direcție s-au făcut abia primii pași, degajîndu-se unele perspective, care se anunță promițătoare: logica orga-

nică a lui R. Poirier (LeM), logica reflexivă a lui R. Blanché (ReD), logica operatorie a lui P. Botezatu (SLN). La baza oricăror deducții formale am descoperit în cadrul cercetărilor noastre de logică naturală, două operații logice: fie transferul unei proprietăți de la un obiect la altul (operația logică tranzitivă), fie construcția unui obiect din alte obiecte (operația logică constructivă).

În același timp am putut demonstra că este necesară o *condiție de ordine obiectivă* pentru ca operațiile logice să devină posibile. Acestea se pot constitui numai pe *multimi parțial ordonate*, adică ordonate printr-o relație care trebuie să fie reflexivă (la limită ireflexivă), antisimetrică (la limită asimetrică) și tranzitivă (la limită netranzitivă). În felul acesta se verifică intuiția unor gînditori ca J. Royce (1913), H. Driesch (1923), D. S. Robinson, RCL, Ph. Devaux, NOR, J.B. Rieffert, LKG, sau V. Kraft (MLE) care au pretins ca logica să se constituie ca o *teorie a ordinii* (a tipurilor de ordine). Teoria ordinii reprezintă chiar versiunea logică L_c^5, ultima construită pe acest domeniu.

II.D. LOGICA, TEORIE A LIMBAJULUI (LOGICA SEMIOTICĂ)

II.D.1. LIMBAJUL LOGIC ȘI TREPTELE SALE

Gîndirea logică se exprimă în limbă prin propoziții și fraze. Această traducere pentru altul a gîndului interior are drept consecințe, printre alte modificări, tranziția de la intuiție la discurs de la complexe neconturate la demersuri precise. Pot fi desigur și pierderi din blocul înțelesului originar, dar se cîștigă incontestabil în ceea ce privește aspectul configurației, care se materializează prin vorbire ori scriere și se constituie astfel ca un obiect vizibil și analizabil. Cei care aspiră la o cercetare mai obiectivă a logicului se vor simți atrași de analiza logică a limbajului și vor încerca să circumscrie obiectul logicii la acest domeniu. Gînditori materialiști ca Hobbes (în 1655) și Condillac (în 1780) s-au angajat cu succes pe această cale. Pentru Condillac, orice știință este o „limbă bine făcută", iar a raționa înseamnă a calcula.

Teza a fost reluată și exploatată pînă la capăt de logicieni cu orientare neopozitivistă. Pentru Carnap, de exemplu, „un astfel de sistem de logică simbolică nu este o teorie, adică un

sistem de aserțiuni asupra unor obiecte oarecare, ci o *limbă*, adică un sistem de semne cu reguli pentru folosirea acestor semne" (ESL, §1 a; P. Botezatu, SșN).

Teoria semnelor este *semiotica*, disciplină cu trei ramificații: *sintaxa*, *semantica* și *pragmatica*.

Din punctul de vedere al sistematizării investigației, sistemul de semne posedă *trei dimensiuni*: relațiile dintre semne, relațiile semnelor cu obiectele pe care le desemnează, relațiile semnelor cu subiectul care folosește semnele. Disciplina care integrează toate cele trei aspecte ale cercetării semiotice dar cu atenția acordată în primul rînd relațiilor semn-subiect este *pragmatica logică*. În sistemul nostru pragmatica reprezintă logica L_1^1. Cercetările de pragmatică, mobilizînd noțiuni complexe ca acelea de acceptare, performanță, convingere, prinse într-un larg context psihologic, biologic și social, sînt, deși incipiente, promițătoare (R.M. Martin, TSP). În viața umană cotidiană ne străduim să făurim *convingeri*, nu să sugerăm simple opinii fugitive; iar convingerile implică o complexă origine psihosocială (v. fascinantele eseuri ale lui P. Pânzaru: CFz: CSP).

Dacă eliminăm relațiile semnelor cu subiectul, obținem *semantica logică*, disciplină care stăruie asupra relațiilor semne-obiecte. Aceasta este logica L_1^2, prezentă astăzi cu cercetări de mare răsunet, datorită cu precădere lucrărilor capitale ale lui A. Tarski (asupra conceptului de adevăr) (WFS) și ale lui R. Carnap (asupra noțiunii de semnificație)(SșN).

Înlăturînd și relațiile semnelor cu obiectele, rămîne *sintaxa logică*, pentru care sînt relevante numai relațiile dintre semne. Cu aceasta am ajuns la nivelul logicii L_1^3, domeniu în care deschizător de drumuri a fost R. Carnap (din prima perioadă, înainte de a trece la semantică) (LSS). (Se cuvine să precizăm că termenii de *pragmatică*, *semantică* și *sintaxă* posedă o dublă referință, desemnînd și *metode* de construcție logică și *sistemele logice* astfel construite. În contextul de mai sus este prezentă numai semnificația secundă, accepția de sisteme logice.)

Trebuie să remarcăm că abstractizarea realizată prin treptele semiotice asupra limbajului este, ca putere, mult mai intensă decît aceea înfăptuită asupra operațiilor gîndirii. Radicalizarea abstractizării a fost posibilă datorită procedeelor matematice folosite la scară mare. Ca efect al acestei savante prelucrări, ajungînd la nivelul sintaxei logice, se naște întrebarea,

încărcată de gravitate, dacă o teorie numai a relațiilor dintre semne, fără nici o referință la obiecte, mai poate pretinde la titlul de teorie logică. Se manifestă aici cealaltă față, pernicioasă, a abstractizării și anume voalarea unor trăsături particulare, care pot avea valoare diagnostică. Se poate totuși afirma că avem în față o logică în stare născîndă, o logică în germene. A. Church (IML, p. 48) consideră sistem logistic orice calcul (sistem formal) neinterpretat în absența oricărei semnificații.

Ridicarea pe o treaptă mai înaltă, ne recomandă să facem abstracție de variabile și să ne concentrăm atenția asupra operațiilor logice (a constantelor), urmărind să desprindem trăsătura lor cea mai generală. Ajungem astfel la formularea cea mai abstractă a operației logice; ceva se aplică la ceva cu rezultatul alt ceva. În particular apar cîteva funcții fundamentale de combinare: compunere, transpoziție, constanță, contopire, identitate. Această este o logică de gradul doi: ea nu exprimă direct operații logice, ci doar forma generală a acestor operații. Acest aparat extrem de formalizat alcătuiește *logica combinatorie*, inițiată de M. Schonfinkel (ECL) și dezvoltată de H. B. Curry (CLg I — CLg II) și alții. În sistemul nostru, ea reprezintă logica L_1^4, în fond teoria abstractă a operațiilor logice.

La un nivel superior, proprietățile limbajelor logice pot fi modelate corespunzător și profitabil cu ajutorul noțiunilor de topologie (spațiul topologic, spațiu compact ș.a.). Se construiește astfel ceea ce convenim să numim aici (după paradigma „logică algebrică") *logica topologică* (Bas C. von Fraassen, FSL). Dezvăluind structura topologică a limbajelor logice, aceasta reprezintă formația logică L_1^5. Expresia „logică topologică" în sensul folosit mai sus este nestandardizată și trebuie clar distinsă de aceeași expresie utilizată cu accepția de „logică poziționlă", în care intervine un parametru al poziției (în spațiu, timp etc.).)

II.D.2. LOGICA ȘI LINGVISTICA

Considerarea sistemelor logice ca limbaje a adus logica în imediata vecinătate a lingvisticii, știință cu care dealtfel logica s-a aflat dintotdeauna în strînse relații. Din nefericire, acest raport n-a fost niciodată conceput cu claritate și în mod necontroversat. Pe vremea cînd logica era considerată știința

gîndirii, se discuta cu aprindere problema raportului dintre gîndire și limbaj, logicienii sub impresia certă a imixtiunii categoriilor gramaticale în determinarea categoriilor logice, iar lingviștii egal de convinși că logica este aceea care impietează asupra gramaticii. Nu știm nici astăzi dacă noțiunile de subiect și predicat sînt la origine de natură gramaticală ori logică, incertitudine care lasă fără fundament științific disputa de mai sus.

Este cert că filosofia logică a lui Aristotel este marcată de distincții gramaticale, ceea ce se remarcă în primul rînd în tabelul categoriilor. Raționalismul modern a mers pe acest drum pînă la identificarea structurii gramaticale cu structura logică, limbajul avînd funcția de a exprima gîndirea. Doctrina paralelismului logico-gramatical, prezentă în „gramaticile raționale" începînd cu cea de la Port-Royal (1660), a dominat mult timp scena științifică. În a doua jumătate a secolului trecut a început reacțiunea împotriva logicismului în gramatică. Paralelismul logico-gramatical a fost supus unei critici severe, demonstrîndu-se că nu există o corespondență univocă între structura gramaticală și structura logică. Varietatea categoriilor gramaticale în spațiu este atît de considerabilă față de unitatea operațiilor gîndirii, încît nu se poate presupune în acest sector o acțiune reglatoare a factorului logic. Unei categorii gramaticale pot să-i corespundă mai multe categorii logice, iar unei categorii logice să-i răspundă mai multe categorii gramaticale. De pildă, chiar din punctul de vedere al analizei clasice, se știe că subiectul și predicatul gramatical nu acoperă totdeauna subiectul și predicatul logic. Iar din perspectiva logicii moderne relațiile acestea apar și mai complicate.

Riposta antilogicistă în gramatică a fost atît de violentă, încît s-a ajuns la negarea oricărei corespondențe între logică și gramatică (L. Bloomfield, Ch. Serrus ș.a.). S-a afirmat atunci că limbajul este nelogic, alogic sau cel puțin prelogic.

Procesul de matematizare atît al logicii cît și al lingvisticii conduce în prezent la o revizuire a acestei poziții critice și, în parte, la reînnoirea concepției logiciste (N. Chomsky și gramatica generativă transformațională). S-a descoperit, pe de o parte, că logica poate fi tratată ca un limbaj și, pe de altă parte, că limba crește pe mecanisme logice. Modelarea matematică este capabilă să releve structura profundă a limbii, așa cum a reușit să organizeze în modul cel mai strict discursul logic. S-au obținut rezultate promițătoare pe linia construcției

unei *gramatici logice* („gramatica universală" a lui R. Montague). Gramatica tradițională suferind de inexactitate și ambiguitate, s-au depus eforturi pentru crearea și pentru limbile naturale a unei gramatici precise, după modelul reușit al sintaxei limbajelor formale. Dificultatea principală care asaltează această misiune a fost dezvăluită de Wittgenstein (*Tractatus* ... 4.002).

„Limbajul cotidian este o parte a organismului uman și nu mai puțin complicat ca acesta. Este omenește imposibil să-i extragem imediat logica limbajului. Limbajul travestește gîndirea. Și în așa fel încît din forma exterioară a îmbrăcămintii nu se poate conchide asupra formei gîndirei travestite; deoarece forma exterioară a îmbrăcămintii urmărește cu totul alt scop decît să ne îngăduie să recunoaștem forma corpului. Convențiile tacite pentru înțelegerea limbajului cotidian sînt enorm de complicate".

Observația pertinentă a lui Wittgenstein cu privire la incongruența dintre limbă și gîndire s-a evidențiat cu prilejul făuririi gramaticii logice. Evaluîndu-se rezultatele obținute (Fr. v. Kutschera, SPh, pp. 254—261), a reieșit necesitatea de a se distinge *structura superficială* a limbii de *structura profundă*, între acestea instalîndu-se deosebiri substanțiale. Limbile naturale nu sînt făcute cu linealul logic, remarca Frege (într-o scrisoare către Husserl). De aceea traducerea lor logică nu este univocă și nici completă. În această transpoziție se pierd inevitabil unele nuanțe semantice ale limbilor naturale. Rigiditatea limbajului logic este depășită de plasticitatea limbajelor naturale. Pe de altă parte, înlocuindu-se vaguitatea și polisemia limbajelor naturale cu concepte logice exacte și interpretări logice precis definite, se parvine la suprainterpretarea și răstălmăcirea propozițiilor. Aceste obstacole nu este cazul să ne dezarmeze. De pildă, astăzi dispunem de formalisme adecvate (logicile „fuzzy") pentru descrierea situațiilor vagi, inexacte. Vom conchide că făurirea gramaticii logice constituie un pas important pe calea analizei logice a limbajelor naturale. Mai există însă mult de făcut în direcția obținerii unei reprezentări logice adecvate a limbajelor naturale.

La acest nivel al cercetării, problema raportului dintre gîndire și limbă, dintre logică și gramatică, primește o nouă formulare. Astăzi se supune discuției raportul limbii formalizate (care este limbajul logic) cu limbile naturale. E. Vasiliu (SLN, §16) se sprijină pe teza lui A. Church a înrudirii celor două tipuri de limbaj, între care nu ar subzista o diferență de

principiu, ci numai de explicitare a regulilor de sintaxă şi de semantică, pentru a construi apoi pe acest fundament o semantică a limbilor naturale. Mai prudenţi, alţi specialişti sînt de acord să accepte doar tehnicile de investigaţie logică, dar nu şi modelarea logică (Chomsky în opoziţie cu Bar—Hillel) (M. Manoliu Manea, SLn, pp. 215—217).

În orice caz, raportul dintre logică şi lingvistică se supune discuţiei şi disputei în alţi termeni decît raportul logicii cu psihologia şi gnoseologia. În acest caz nu se mai iveşte riscul absorbirii logicii de către alte ştiinţe. Logica şi lingvistica rămîn discipline distincte, care nu s-au confundat vreodată. Ceea ce rămîne în suspensie este gradul de intimitate al celor două discipline, pînă la ce nivel de profunzime sînt operante analiza logică în lingvistică şi analiza lingvistică în logică.

În această privinţă, în afară de aspectul general comun al tendinţei către formalizarea şi modelarea matematică, nu s-au evidenţiat elemente de înrudire substanţială. Se deplînge chiar absenţa colaborării dintre cercetătorii celor două discipline în forma lor modernă. Ca şi logica modernă, lingvistica modernă este supusă astăzi unui proces de înnoire totală, cercetările sînt în plină efervescenţă, dar apar şi derutante prin mulţimea divergentă a opiniilor şi curentelor.

Diversificarea cercetărilor lingvistice faţă de investigaţiile logice este semnificativă în unele aspecte. În primul rînd, se remarcă irupţia zgomotoasă a structuralismului în lingvistica modernă, în timp ce logica modernă, deşi la fel de bogată în interpretări, nu este agitată de această tendinţă. Fenomenul se explică desigur prin împrejurarea că ştiinţele formale (logica şi matematica) sînt structurale prin vocaţie. Matematica se intitulează astăzi ştiinţa structurilor, iar logica, se poate spune, a urmărit dintotdeauna să dezvăluie structura gîndirii. Prin contrast cu aceasta, structuralismul este în lingvistică o achiziţie relativ recentă şi supusă controversei. Se poate conchide că structura limbii nu este de natură *pur* logică, fiindcă altfel problema ar fi fost soluţionată cu uşurinţă.

Alt aspect semnificativ se constată în diferenţierea notabilă a celor două semantici. Semantica lingvistică se dezvoltă pe alte căi decît semantica logică şi cu alte rezultate. Încercarea lui E. Vasiliu de a construi semantica limbilor naturale după modelul semanticii logice (a lui Carnap) este remarcabilă şi promiţătoare, dar se înscrie în peisajul lingvisticii contemporane ca o excepţie. Întîrzierea conlucrării celor două discipline, colaborare care este considerată şi posibilă şi dezirabilă, intri-

gă spiritele, dar exprimă desigur și o situație logică. Limbajul logic, obținut prin rafinarea și formalizarea limbajelor naturale, posedă desigur o structură mult mai simplă decît acestea. Analiza logică poate face abstracție de o serie de factori irelevanți din punct de vedere logic, dar care dețin o pondere însemnată în constituția limbajelor naturale. Astfel, semantica lingvistică accentuează teza multifuncționalității limbajului. Logica operează cu limbajul unidimensional, ca și cum acesta ar deține numai *funcția informativă* (descriptivă, referențială), prezentă în formularea și asertarea de propoziții. Cercetările mai noi devedesc că în realitate limbajul este purtătorul a numeroase sarcini. *Funcția expresivă* (emoțională) apare în comunicarea sentimentelor, *funcția directivă* (performativă) în determinarea unor acțiuni. Afară de aceste trei funcții, pe care le-a intitulat: *referențială*, *expresivă* și *conativă* R. Jakobson mai distinge funcțiile: *metalingvistică* (referirea la propriul cod), *poetică* (valoarea intrinsecă a enunțului) și *fatică** (O. Ducrot & Tz. Todorov, DSL, p. 427). Wittgenstein a insistat asupra plurivalenței limbajului și a necesității de a se alcătui o teorie atotcuprinzătoare a limbajului. A porunci și a asculta, a oferi și a mulțumi, a ruga și a implora, a hotărî și a ezita, a ghici și a glumi, a traduce și a interpreta, toate aceste intenții și altele propulsează limbajul și nu pot fi ignorate, așa cum procedează logicismul îndeobște. Este cunoscută atenția ce se acordă astăzi aspectului „performativ" al limbajului (limbajul ca acțiune directă), asupra căruia a insistat J. L. Austin (QDF). Este drept că nici logicienii n-au rămas pînă la urmă străini de această mișcare. Logica propozițiilor clasice, pur descriptive, s-a îmbogățit în zilele noastre cu logica propozițiilor imperative, interogative, normative ș.a.

O descoperire și mai importantă a semanticii lingvistice este contribuția sistemelor semantice la procesul de cunoaștere a lumii. În modul nostru de a concepe realitatea, de a opera demarcații, clasificări, conceptualizări, un rol oarecare trebuie rezervat și limbajului ca purtător al tradițiilor, obiceiurilor, mentalității grupului social și a epocii. (B. Malmberg. NTL, cap. VII). Sistemele semantice de noțiuni, spre deosebire de sistemele logice de concepte, sînt ancorate în psihologie, sociologie și istorie. Din această perspectivă, semantica lingvistică

---

* *Fatică* = funcție (determinată de R. Jakobson) pe care o au cuvintele rostite într-un dialog de a stabili sau menține contactul dintre partenerii actului de comunicare.

posedă iarăși o deschidere mai largă decît semantica logică, deși în ultima vreme și aceasta s-a apropiat, prin pragmatică și praxiologie, de aceste teme.

Apar și alte diferențe notabile în trecerea de la logică la lingvistică. Aceasta din urmă se vede silită să depășească studiul pur analitic al semnificației, preferînd metoda operațională, a comparării utilizărilor concrete ale cuvîntului. În lingvistică nu atît referința la obiect ar fi revelantă (aceasta ar putea fi chiar omisă), ci mai curînd contextul (cultural și inclus în vorbire). Semantica lingvistică s-ar satisface astfel numai cu două dimensiuni: numele și sensul (denumirea și conceptul sau reprezentarea). Logicienii consideră semantica limbilor naturale drept *semantică descriptivă* ori *empirică*, situînd propriile lor eforturi la nivelul *semanticii pure* ori *logice*. Privind peste deosebirile de concepție, reiese că oricum semantica descriptivă se constituie ca un domeniu mai vast de cercetare, ce are de sintetizat un număr mai mare de elemente (de fapte), față de semantica pură, care operează numai asupra limbilor artificiale. Dar s-ar putea concepe că ultima alcătuiește nucleul celei dintîi.

În problema raportului gîndire-limbaj, punctul de vedere genetic (pe care-l abordăm în subcapitolul următor) contribuie cu clarificări hotărîtoare. J. Piaget este de părere că teza neopozitivistă asupra naturii lingvistice a logicii conține o doză sensibilă de generalizare grăbită, izvorîtă din considerarea exclusivă a gîndirii adultului. Dacă examinăm cu atenție logica infantilă în stadiile sale de dezvoltare, observăm că limbajul nu poate să explice gîndirea, deoarece structura acesteia își are rădăcinile în acțiunile copilului, care sînt mai profunde decît formele lingvistice. Limbajul intervine progresiv pe măsură ce structura gîndirii se rafinează. În felul acesta, limbajul ne apare ca o *condiție necesară dar nu suficientă* pentru constituirea operațiilor logice. În acest cadru bine delimitat, limbajul deține două funcții însemnate, acelea de *condensare simbolică* și de *reglare socială*. Piaget conchide că între gîndire și limbaj acționează un „cerc genetic", fiecare sprijinindu-se necesar pe celălalt printr-o acțiune reciprocă perpetuă. În ultima instanță, ambele sînt subordonate inteligenței, care precede limbajul (SEP, pp. 101—113).

Evoluția de ultima oră a lingvisticii, potențată la nivelul abstract de teoria limbajelor formale (lingvistică matematică), înalță această disciplină la treapta de *știință-pilot*, capabilă să organizeze și să modeleze investigațiile științifice ale altor

discipline. Citãm, printre acestea, logica simbolică, teoria numerelor, teoria limbajelor de programare, geometria combinatorică, teoria sistemelor, documentarea automată, genetica, teoria codurilor, sociologie, psihologie, antropologie, muzică, folclor, filmologie, teoria literaturii, teoria teatrului, teoria învățării, arhitectură, economie. Școala românească de lingvistică matematică, în frunte cu profesorul S. Marcus, s-a afirmat puternic și cu prioritate în acest nou domeniu (S. Marcus, LSP, GAF; SFl ș.a.; Gh. Păun, MGE; GrM ș.a.).

Se observă cum, prin această evoluție, lingvistica (matematică) se oferă astăzi ca o veritabilă rivală a logicii matematice, care s-a instituit mai demult ca o știință-pilot pentru numeroase discipline. Ceea ce N. Rescher a numit „metoda logicii aplicate" (v. III. B. 5.) se dublează sub ochii noștri cu ceea ce am putea denumi „metoda lingvisticii aplicate".

Să consemnăm analogiile și diferențele. Asaltul metodologic al lingvisticii matematice se sprijină pe descoperirea că orice activitate umană se desfășoară ca o *structură de limbaj*, deoarece include timpul și dependența cronologică. Aceste trăsături relevă deosebirea radicală dintre cele două științe-pilot. *Analiza logică* este *atemporală* și *acontextuală*. E adevărat că s-a constituit și o logică temporală în scopul studierii proceselor (v.e.g. N. Rescher & A. Urquhart, TLg), dar aceasta reprezintă numai o ramură colaterală a logicii formale. În principiu, valoarea alethică a formulelor logice este independentă de timp, legile logice fiind supratemporale. Lingvistica matematică se află într-o poziție diferită, întrucît ea își propune să modeleze, nu operațiile argumentării, ci *activitățile umane*, care posedă caracteristica esențială de a se realiza în timp. Limbajul logicii matematice este independent de context, în timp ce gramaticile formale se construiesc în ambele variante, a dependenței și a independenței de context. În logică, preocuparea de context se impune numai în formele concrete ale acestei științe, cum sînt teoria argumentării, logica materială etc. Întrucît logica ambiționează să se constituie ca o știință pur formală, ea este desprinsă de factorii timp și context.

Tratarea lingvistico-matematică a activităților țintește foarte sus: nu numai să asocieze un limbaj unui proces, rămînînd exterioară procesului, ci să modeleze însuși procesul, în sensul descoperirii gramaticii sale. Însăși acțiunea se transfigurează într-un limbaj. În acest sens se poate invoca gramatica oricărei activități: a jocului de tenis, a conducerii auto-

mobilului, a dialogului, a basmului etc. Să analizăm, pentru ilustrare, activitatea de căutare a unei cărți într-o bibliotecă (toate cărțile fiind fișate și așezate în ordinea numerică a cotelor). În primul rînd acțiunea trebuie descompusă în acte elementare. În cazul nostru vom avea: a = căutarea cotei cărții; b = alegerea unei cărți; c = trecerea la o cotă mai mare dacă cota nimerită este mai mică decît cota căutată; d = trecerea la o cotă mai mică dacă cota nimerită este mai mare decît cota căutată; e = oprirea acțiunii îndată ce s-a găsit cartea, după consumarea unui număr de acțiuni elementare.

Mulțimea simbolurilor a, b, c, d, e alcătuiește *vocabularul* nostru, peste care se pot imagina diverse *șiruri* posibile, precum:

$x_1 = abc$, care exprimă faptul că volumul a fost găsit de la prima încercare;

$x_2 = abccdccddde$: cartea este găsită după mai multe căutări înainte și înapoi;

$x_3 = aecd$ este un șir incorect format, deoarece lipsește actul b indispensabil și căutările cd urmează după oprirea acțiunii e.

Avînd în vedere structura acțiunii considerate, se determină *limbajul șirurilor corecte*, printr-o anumită *gramatică*, care este echivalentă și cu un anumit *automat*. Problema este încadrată într-un *algoritm*, putînd fi rezolvată cu ajutorul calculatorului.

Ce este o știință-pilot? „Vom spune că o știință A devine o știință-pilot pentru științele $B, C, D, E, \ldots$ atunci cînd, pe baza unor izomorfisme dintre anumite fenomene din A, pe de o parte, și anumite fenomene din $B, C, D, E, \ldots$ pe de altă parte, o serie de modele elaborate de știința A devin utilizabile și de către științele $B, C, D, E, \ldots$ Metoda științelor-pilot constă tocmai în exploatarea sistematică a izomorfismelor menționate, cu scopul de a transfera în $B, C, D, E, \ldots$ unele modele elaborate în cadrul lui A." (S. Marcus, LSP, p. 235). Autorul precizează în continuare că prin pilotarea științifică a unui domeniu, acesta nu este anexat și nici subevaluat, procesul limitîndu-se la transfer de metodologie. Dar fundamentarea angajează profunzimile, prin conturarea concluziei că: „Structurile de limbaj sînt tot atît de inerente gîndirii noastre ca și noțiunea de număr" (S. Marcus, LSP, p. 244).

Logica și lingvistica sînt fiecare în poziția de știință-pilot pentru cealaltă. Dar în alt sens pentru fiecare. *Logica*

modelează (prin algebre Boole) *structura operațiilor deducției*, în timp ce lingvistica modelează (prin grafuri) *derularea momentelor activității*. Desigur, deducția se înscrie și ea între activitățile umane, iar activitatea umană crește și pe conexiuni deductive. Însă țelul principal rămîne altul și se înfăptuiește pe căi diferite. În cazul logicii (și al matematicii), pilotarea este *structurală*, se desfășoară în tipare prestabilite. Nu se poate modela logic ceva care este complet străin de structura booleeană; dar se poate modela logic orice posedă această structură. În cazul *lingvisticii*, pilotarea este *descriptivă*. Dacă o activitate poate fi tradusă într-un vocabular dotat cu o gramatică, atunci ea poate fi reprezentată cu uneltele lingvisticii formale. Dar aceste unelte sînt capabile să rezolve numai teme de enumerare, de cardinalitate a unei mulțimi (să decidem dacă mulțimea respectivă este vidă, finită sau infinită) și de valorificare a unor condiții sintactice. Nu se află în puterea lor metodele de alegere optimală (Gh. Păun, MGE, pp. 22—23). Din pricina absenței unei structuri fundamentale, orizontul investigației este mult mai restrîns ca ambiție teoretică.

Cu toate succesele sale impresionante, modelarea lingvistică a activităților umane a dat naștere și la adversități. Ca în cazul oricărui proces de modelare abstractă, apar temerea și obiecția că se denaturează ceva din intimitatea obiectului modelat. S-a reproșat modelului lingvistic că întreține prejudecata universalității actului de comunicare. Comunicarea constituie funcția esențială a limbajului, dar nu același este cazul și pentru celelalte activități umane. Îndoiala a fost exprimată cu virulentă acuitate în cazul artei. Este posibil să concepem activitatea artistică drept o formă de limbaj? Rezervele lui R. Berger sînt semnificative: „... : în timp ce semnul lingvistic se raportează la un referent stabilit și se reduce la el, opera de artă, raportîndu-se uneori la acesta, nu se reduce la el niciodată. Unul servește comunicării și se reduce la ea; celălalt poate servi pentru comunicare, dar nu se limitează la ea. De fapt, trebuie să evitați de a confunda semiologia comunicării cu semiologia semnificării." (R. Berger, AșC, pp 83—84). Autorul ne invită să medităm asupra distincției dintre „semn-semnal", temă a comunicării, și „semn-indiciu", temă a semnificației (p. 85). Incongruențe similare se pot ivi și în celelalte domenii supuse modelării prin teoria limbajelor formale (cf. analiza critică din O. Chețan, MLR).

II.E. LOGICA, TEORIE A ACȚIUNII (LOGICA GENETICĂ)

II.E.1. TREPTELE LOGICII GENETICE

Ordinea logică se poate desigur desprinde și din analiza activității umane. Așa cum relațiile logice se exprimă în limbaj, la fel de bine se manifestă în acțiuni. După J. Piaget, aceasta din urmă este primordială: „Nu există deci diferență de natură între logica verbală și logica inerentă coordonării acțiunilor, însă logica acțiunilor este mai profundă și mai primitivă; ea se dezvoltă mai repede și înfrînge mai iute dificultățile pe care le întîmpină, dar care sînt aceleași dificultăți de decentrare ca acelea care se prezintă mai tîrziu pe planul limbajului" (SEP, p. 92; *cf.* pp. 105, 112—113). Acest aspect al logicului iese în relief mai ales atunci cînd interogăm stadiile primare ale dezvoltării filogenetice și ontogenetice, în care limbajul este incipient și nu a parvenit încă să suplinească integral acțiunea. Din această perspectivă, se recomandă să avem mereu în față formula iluminantă a lui Piaget, conform căreia operațiile logice sînt „acțiuni interiorizate". Logica de origine praxiologică se instituie astfel ca o *logică genetică*.

Cea dintîi formație logică, pe care o putem descifra pe acest teren, este aceea care, după sugestia lui C. Lévi-Strauss, poate primi numele de *logică concretă* ori *logica sensibilului* (C. Lévi-Strauss, GSb). Depășind concepția simplificatoare a „mentalității prelogice" (L. Lévy-Bruhl), antropologia structurală a reușit să definească „gîndirea sălbatică" drept un stadiu bine închegat al culturii, care nu s-a alimentat din omisiunea logicii, ci a crescut pe o logică proprie. Nu se recomandă metodologic să opunem principial gîndirea magică și gîndirea științifică, așa cum s-ar opune debutul infirm lucrului deplin realizat, ci să le considerăm în mod paralel ca două moduri de cunoaștere, firește inegale, dar distanțate nu prin natura operațiilor mintale, ci mai curînd prin funcționalitate. Dacă noi stăpînim natura prin sistemul legilor științifice, aborigenii iau în stăpînire universul prin sistemul clasificărilor totemice. Aceste clasificări nu se abat de la legile logice curente, ele se întemeiază pe opoziții ca și clasificările noastre. Ceea ce le diferențiază este relativitatea termenilor, valoarea lor pur funcțională, totdeauna aderentă la situația concretă. Nu se poate atribui termenului o semnificație intrinsecă, ci doar una poziționată, care depinde atît

de contextul istoric și cultural cît și de structura sistemului totalizator.

Logica concretă, atît de intim legată de condițiile de viață și de activitate ale indigenilor, nu poate fi desigur izolată de subiectul și de obiectul cugetării. Ea se instituie în sistemul nostru ca logică L_a^1. În sistemul epistemologiei genetice a lui J. Piaget, aceasta corespunde *logicii preoperatorii*, caracteristică stadiului copilăriei de la 2—3 ani la 7—8 ani. Copilul operează cu preconcepte și prerelații, unelte intelectuale aderente încă la acțiuni și nediferențiind subiectul de obiecte. Este o *logică psihomorfă*, cu obiecte ființe vii și este o *semilogică*, deoarece lipsesc operațiile inverse.

Urmează *logica operatorie concretă*, pe care Piaget a descoperit-o la copii între 7—8 ani și 8—10 ani. Operația este „o acțiune interiorizată care devine reversibilă și care se coordonează cu altele în structuri operatorii de ansamblu" (SEP, p. 91). Operațiile constau din clasificări, serieri, corespondențe, ordonare în matrici ș.a., care au caracter concret întrucît forma nu poate fi încă izolată de conținuturi, de referință la obiecte. Aceste acțiuni cîștigă însă acum o structură operatorie, fiindcă ele se pot compune tranzitiv și reversibil. Pentru noi, aceasta este logica L_a^2, demersul logic detașat de subiect, dar nu încă și de obiect.

Cînd în sfîrșit operațiile logice se desprind de toate aderentele empirice (la vîrsta de 11—12 ani), atingem nivelul „operațiilor formale" (J. Piaget). Acestea sînt operații asupra operațiilor sau operații la puterea a doua, care ajung cu putință fiindcă realitatea se extinde în posibilitate, tezele se continuă cu ipoteze cu scopul capital de a cuprinde astfel totalitățile. Clasificarea tuturor clasificărilor se condensează în combinări, serierea tuturor serierilor în permutări, peste operațiile intrapropoziționale (cu clase, cu relații etc.) se suprapune totalitatea celor 16 operații interpropoziționale ș.a. Se constituie astfel operațiile logico-matematice autonome, care caracterizează gîndirea științifică modernă.

Prin *logica operatorie formală* se cîștigă dintr-o dată două trepte de abstractizare, nivelul formei dar și al operației în domeniul logicii praxiologice. Acestea sînt, în sistemul nostru, logicile L_a^3 și L_a^4. Le putem distinge denumind pe cea. dintîi *logica formală operatorie* și pe a doua *logica operatorie formală*.

J. Piaget are meritul de a fi atins și ultimul nivel de abstractizare al logicii genetice, stratul structural, prin dega-

jarea aspectului algebric-abstract al operațiilor logice. În această privință, operațiile concrete se organizează în structurile de ansamblu mai sărace prin aceea că acționează, nu prin combinații generalizate, ci prin înlănțuiri progresive. Apar astfel compuneri de operații directe, inverse, identice, tautologice dar numai parțial asociative (fiindcă $(A+)A - A \neq A + (A - A)$). Piaget a numit aceste structuri „grupări", mulțimi dotate cu compuneri limitate, înrudite cu grupul, deci „grupoide", semilatice.

Cînd operațiile logice sînt gîndite în toată generalitatea lor ca operații pur formale, ele își relevă structura perfectă de grup comutativ (abelian). Într-adevăr, la acest nivel, orice operație propozițională comportă patru tipuri de transformări: identică, inversă, reciprocă și corelativă, care se înseriu, prin relațiile lor, în structura de grup, numită de Piaget „grupul de cvaternalitate".

Logica operatorie structurală reprezintă, în tabelul nostru, formația L_a^s.

II.E.2. LOGICA ȘI PRAXIOLOGIA

Atunci cînd gîndim logica drept o teorie a acțiunii, așa cum s-a procedat mai sus, se ivește riscul unei confuzii. O știință recentă, *praxiologia*, revendică titlul de teorie a acțiunii (eficiente) cu precizarea că preocupările praxiologice sînt foarte vechi (cf. M. Mâciu, Int. IV). Aceasta își propune — așa cum precizează inițiatorul său, filosoful polonez T. Kotarbiński — să formuleze și să verifice recomandările cu privire la cum trebuie să se procedeze în condiții date pentru înfăptuirea în modul cel mai eficient a țelului propus, să se determine cu alte cuvinte condițiile eficienței maxime. Praxiologia operează cu categoriile de agent, situație (mijloace, condiții), scop, obiect al acțiunii, motivație (cauzală, psihologică), act eficient. Au fost abordate probleme ca aceea a corelației dintre explicația cauzală și explicația teleologică a acțiunii, intervenția motivației axiologice, relațiile dintre acțiuni, rațiuni și cauze, funcția propozițiilor psihologice, fundamentarea sociologică a acțiunilor. Prin complexitatea temelor pe care le suscită, praxiologia a devenit locul de întîlnire a numeroase științe: filosofia și psihologia, sociologia și etica, logica matematică și semiotica, cibernetica și științele tehnice, pedagogia și politologia, economia politică și științele admi-

nistrative, scientica și politica socială (T. Kotarbiński, TLF; I. Tudosescu, SAS, pp. 104—115).

Urmărind sfera de interese ale praxiologiei, circumscrisă mai sus, ne dăm ușor seama că în fond nu este posibilă vreo confuzie între logică și praxiologie. Logica genetică este o teorie a acțiunii în cu totul alt înțeles decît praxiologia. Este vorba de sistemul logic care poate fi extras din analiza actelor umane: aceasta este propriu-zis „logica în acțiune", dar nu „logica acțiunilor", care este de resortul praxiologiei.

Logica și praxiologia rămîn astfel preocupări distincte, dar între care subzistă relații de colaborare foarte strînsă. Logica se fundează în ultima instanță pe praxiologie, iar praxiologia se sprijină în unele aspecte pe logică. Sîntem în fața unei situații circulare, care se cere explicitată.

Cercetările fundamentale asupra semioticii au putut să demonstreze că semiotica nu se poate constitui ca o teorie independentă, ci necesită în cele din urmă un fundament praxiologic. Astfel, sintaxa presupune actul de a lansa un semn, iar semantica actul de a indica un obiect. Înlănțuirea semnelor în funcția de semne angajează deci subiectul ca agent, situație care ne transferă în domeniul pragmaticii. Pragmatica se vede astfel înălțată la rangul de suport al etajului superior al semioticii.

Dar procesul fundamentării nu se oprește aici. Actele menționate (a semnifica, a indica) primesc un statut științific prin înglobarea lor într-o teorie generală a acțiunii, care este praxiologia. Praxiologia fundează astfel întreaga semiotică. Dar la o analiză mai atentă, nici această disciplină nu este ultima din serie. Ca orice știință modernă, praxiologia aspiră la nivelul formalizării prin axiomatizare și modelare. Ea este nevoită să ceară contribuția instrumentală a semioticii (L. Apostel, SSP, pp. 290—294). Dar logica se inserează în corpul praxiologiei și mai hotărîtor prin capitolul *logica acțiunii*, care constituie una din aplicațiile sale cele mai recente (G.W.v.Wright ș.a.). Prin dimensiunea raționalității (T. Parsons), adică a adecvării mijloacelor la scopuri, acțiunea umană se organizează logic, mai exact într-o logică proprie care se cere dezvăluită.

Procesul fundamentării se organizează astfel în mod circular: logica presupune praxiologie, praxiologia presupune logică. Fenomenul *fundamentării circulare* (reciproce) nu este întru totul alarmant, atunci cînd avem conștiința inevitabilității lui și a inocenței noastre. Asemenea subordonări reci-

proce au devenit frecvente în metateoria modernă ca urmare a perseverenței cu care aceasta controlează originile. S-a descoperit astfel că fiecare știință crește pe logică, deci și logica, și de asemenea că fiecare știință crește pe matematică, deci și matematica (P. Botezatu, SșN, pp. 98—100, 118).

II.F. LOGICA, TEORIE A REALITĂȚII (LOGICA OBIECTUALĂ, REISTICĂ, ONTOLOGICĂ)

II.F.1. TREPTELE LOGICII OBIECTUALE

Structurile logice pot fi descifrate și în contemplarea lumii, aceasta constituind și fundamentul lor originar. Comentînd *Știința logicii* a lui Hegel, Lenin relevă în mai multe rînduri această idee. Figurile logice sînt „cele mai obișnuite raporturi între lucruri". „Practica omului, repetîndu-se de miliarde de ori, s-a imprimat în conștiința omului ca figuri logice. Aceste figuri au trăinicia unei prejudecăți și un caracter axiomatic tocmai (și numai) datorită acestei repetări de miliarde de ori" (CFz, pp. 146, 181).

Clasificînd științele după gradul de abstractizare a realității, H. Spencer situează logica și matematica în grupa științelor abstracte care sînt științe de relații (CdS). Iar F. Gonseth a reușit să reconstituie logica elementară ca o „fizică a obiectului oarecare", pornind doar de la noțiunile de obiect și existență (QQL).

Pe prima treaptă a acestei ierarhii întîlnim *logica materială* ori *informală*. Se recunoaște că teoria sofismelor nu poate fi încheiată printr-un tratament pur formal, deoarece alături de sofismele formale apar importante sofisme informale (irelevanța premiselor, ambiguitatea ș.a.). Capitole importante ale logicii generale, cum sînt teoria inducției, metodologia, teoria științei, euristica (logica invenției) depășesc cadrul strict al logicii formale, angajînd repere din conținutul argumentării. Logica formală poate fi programată într-un calculator electronic, ceea ce nu înseamnă însă că logica umană ar putea fi circumscrisă la performanțele acestuia. Cercetările moderne argumentează în sensul că dinamica raționării se orientează și după alte directive decît legile logicii formale.

În acest sens merită menționate realizările *filosofiei analitice engleze* (Moore, Wittgenstein din perioada tîrzie, Ryle,

Austin etc.) în direcția întemeierii unei *logici neformale*. Ni se atrage atenția că înțelesul expresiilor este în funcție de context, ceea ce contrastează cu eforturile logicienilor formaliști de a construi logica independent de context (G. F. Kneller, LLE, cap. 8: Analiza neformală).

Logica materială este dominată de strategia subiectului care argumentează și de configurația obiectului cuprins în problemă. În consecință, ea reprezintă logica L_r^1.

Cu o treaptă mai sus descoperim *logica dialectică*, al cărei efort suprem este consacrat surprinderii totale și intime a obiectului, sesizarea obiectului în devenire, în depășirea contradicțiilor reale incluse în procesul devenirii. Realizarea unei logici dialectice constituie încă un obiect de dispută între adepții punctului de vedere hegelian, care cred că viziunea dialectică necesită transgresarea principiilor logicii formale (în primul rînd al principiului necontradicției) (Ath. Joja, SdL, I—III) și logicienii de formație matematică ce nu sînt dispuși să sacrifice logica formală, ci exprimă doar cerința construirii unei logici complementare logicii formale, care să fie o *logică intensională* (G. Klaus, LgM) ori o *logică formală diacronică direcțională* (L. Rogowski, R. Suszko, L. Apostel, LeD, pp. 357—374) sau, mai general, *logica temporală* (A. Prior 1967; N. Rescher și A. Urquhart TLg; J. L. Gardies, LdT; P. Ioan, DFL).

Logica dialectică realizează, în sistemul nostru nivelul L_r^2, detașat de subiect, dar angrenat în obiect. Trebuie să precizăm că în acest context am considerat logica dialectică drept un sistem de logică. Într-o viziune mai ambițioasă (care aparține lui Hegel), de unde și calificativul de „panlogism", în convingerea că dialectica surprinde esența lucrurilor, logica dialectică se extinde la dimensiunile unei ontologii, a unei filosofii generale.

Pe treapta imediat superioară apare formația L_r^3, care este *logica formală* (modernă, matematică). Spre deosebire de logica dialectică, ce are la bază ontologia continuă, logica formală se construiește pe *ontologia discretă* (G. Hasenjaeger, GPL, p. 291). Lumea este alcătuită din lucruri, proprietăți și relații bine delimitate, a căror contextură logica formală o reflectă ca scheme ale celor mai generale relații, ce devin astfel extratemporale. În opoziție cu logica veche, care era o logică a atributelor, logistica se recomandă ca o logică a relațiilor.

La nivelul formal la care am ajuns, operațiile logice se reduc la deducții, adică la transformarea unor relații în alte relații cu ajutorul regulilor de inferență. Sistemul logistic este alcătuit în esență din teze (axiome și teoreme) și reguli de derivare (regula substituției, regula detașării ș.a.). Tezele se deduc unele din altele cu ajutorul regulilor. Dar deosebirea dintre teze și reguli este relativă, acestea se pot transforma unele în altele. Se poate spune că tezele sînt „reguli înghețate", iar regulile sînt „teze dezghețate" (G. Hasenjaeger, GPL, p. 78). Folosind acest artificiu, la limită se poate construi logica numai cu ajutorul unor reguli, prin care se introduc sau se elimină constantele și variabilele logice. Această procedare este mai apropiată de cursul natural al demonstrației și de aceea a fost numită *deducția naturală* (calculul supozițiilor, logica cu scheme ș.a.). Sistemul a fost realizat mai întîi de G. Gentzen (1934—1935 ULS) și St. Jaskowski (1934). Putem spune că acesta reprezintă logica L_4, teoria ce pune în lumină operațiile formale prin care se constituie sistemul logic.

În acest sector s-a lucrat cu spor pentru dezvăluirea structurilor matematice ale diverselor teorii logice. S-a constatat că sistemele logice se suprapun exact pe anumite sisteme algebrice, ceea ce a permis folosirea plenară a uneltelor matematice, o structurare superioară și revelarea înrudirilor structurale între diferite teorii logice. Astfel s-a evidențiat structura de algebră Boole (sau latice distributivă complementată) a calculului propozițional clasic, de algebră booleeană cu operatori a unor calcule modale, de algebră cilindrică pentru calculul predicatelor etc. Mai mult încă, pe plan metalogic s-a demonstrat că orice calcul are structură de semigrup. Metoda algebrică a devenit astfel o cale curentă pentru construirea teoriilor logice. (cf. H. Rasiowa & R. Sikorski, MoM ; Tr. Știrbăț, CAL ; SAL).

Ultima creație în domeniul structurilor algebrice este *teoria categoriilor*. Categoriile sînt structuri mai generale decît mulțimile, dat fiind că mulțimile alcătuiesc o categorie. Categoriile subsumează, pe lîngă *mulțimea obiectelor*, și mulțimea relațiilor dintre acestea, numite *morfisme*. Întrucît mulțimile sînt categorii și de asemenea și algebrele Boole, se ivește posibilitatea de a construi logica pe fundamentul teoriei categoriilor. *Logica categorială* este în curs de elaborare, fiind obținute multe rezultate interesante (cf. A. Kock & G. E. Reyes, DCL ; M. E. Szabo, AoP ; N. Popescu, A. Radu, TCF, cap. V).

Teoria categoriilor constituie obiectul unei dezvoltări atît de vaste, încît se consideră că „matematica modernă este studiul unor categorii și functori particulari" (N. Popescu, A. Radu, TCF, p. 35).

Aceasta este *logica algebrică* și ea realizează nivelul L^5, treapta structurii. La acest nivel suprem de abstractizare, logica își subțiază și mai mult substanța, devenind „teoria formei abstracte" (H. N. Lee) ori „teoria ordinei" (J. Royce) ori ontologia posibilului (Leibniz).

II.F.2. LOGICA ȘI MATEMATICA

Problema deosebit de complexă și de controversată a raportului dintre logică și matematică beneficiază de prezența și cadrul argumentativ al unor poziții filosofice devenite clasice. Este vorba de disputa aprigă dintre *logicism*, *formalism* și *intuiționism*, care are meritul de a fi alimentat viguros această temă, dar cu neajunsul de a fi ridicat temperatura discuțiilor, angajînd prejudecăți și ambiguități.

Logicismul este opinia care afirmă că matematica este, împotriva aparențelor, o continuare a logicii, astfel că de fapt ele alcătuiesc o singură știință. B. Russell, reprezentantul tipic al logicismului, invoca faptul indiscutabil că, deși distincte la origine, astăzi logica a devenit mai matematică, iar matematica a devenit mai logică. Dar din acest fenomen incontestabil se derivă concluzia contestabilă că nu se mai poate trage o linie de demarcație între cele două discipline. Într-o expunere formal-deductivă ca aceea din *Principia Mathematica*, care debutează cu premise de natură evident logică și ajunge la teze cu caracter evident matematic, nu s-ar putea determina un moment, în raport cu care să se poată afirma că logica se află la stînga și matematica la dreapta. Cel mult s-ar putea remarca o deosebire istorică: logica este „tinerețea matematicii", matematica este „maturitatea logicii" (B. Russell, IMP, p. 194).

Contopirea matematicii cu logica a devenit posibilă după ce, prin eforturile lui Frege și Russell, s-a putut construi definiția numărului în termeni de logică: numărul este clasa claselor similare unei clase date. Întrucît astfel am reușit să construim noțiunea de număr numai din materiale pur logice și întrucît matematica pură poate fi derivată din teoria

numerelor naturale, rezultă că matematica este o continuare a logicii.

Reducționismul, cum se numește programul reducerii matematicii la logică, a avut desigur ca punct de plecare dorința de a salvgarda caracterul analitic, adică independent de experiență, al adevărurilor matematice. Dacă propozițiile logice sînt analitice, izvorîte numai din axiome și definiții, și propozițiile matematice sînt în fond propoziții logice, urmează cu necesitate că și ele sînt analitice (P. Botezatu, SșN, pp. 76—87).

Dar prețul plătit pentru susținerea acestei teze extreme s-a dovedit a fi pînă la urmă prea mare. Devenind o activitate pur logică, matematica își pierde caracterul său specific, consecință pe care matematicienii nu sînt dispuși în genere s-o accepte. Înseamnă a confunda obiectul matematicii cu metoda matematicii. În fond orice știință utilizează metode logice, în forme mai mult sau mai puțin stricte, dar fără ca prin aceasta să se verse în logică.

Reacția cea mai violentă a venit din partea *intuiționismului matematic* (L. E. J. Brouwer, A. Heyting ș.a.), care invocă originalitatea absolută a actului matematic. Acesta se sprijină (așa cum afirmase I. Kant) pe intuiția primordială a timpului, ce servește la construirea șirului numerelor naturale și a continuului, din care apoi se făuresc celelalte obiecte matematice. Logica apare *post festum*, doar ca o aplicație a matematicii.

Fără să ne însușim integral doctrina intuiționistă, nu se poate să nu apreciem ideea sa centrală, teza autenticității gîndirii matematice, pe care logica modernă a științei o poate argumenta temeinic. S-a adeverit în cele din urmă că programul logicist nu este realizabil în totalitate în forma sa pură. În expunerea deductivă a matematicii apar unele axiome care cu mare greutate ar putea fi considerate de natură logică: axioma infinității (există un număr infinit de obiecte), axioma alegerii (există cel puțin o mulțime care are un element comun cu fiecare din submulțimile nevide ale unei mulțimi). Chiar din formularea lor se observă caracterul lor existențial, extralogic. Trecerea de la logic la matematic pare să fie corelată cu tranziția de la finit la infinit (D. Dubarle, CdR, pp. 334—356). Mai mult însă, nu s-a putut descoperi o caracteristică proprie enunțurilor logice, pe care apoi s-o putem atribui și enunțurilor matematice (St. Körner, IFM, pp. 69—94). Analiticitatea, de pildă, n-a putut fi definită satisfăcător

decît în cadrul logicii elementare (calculul propoziţional). Nu s-a reuşit încă să se întemeieze semantic deosebirea între expresiile logice şi expresiile descriptive. În practică se alcătuiesc tabele de simboluri care sînt proclamate semne logice, adică se procedează pragmatic. Sau se invocă criteriul pur pragmatic al gradului de tenacitate cu care sînt susţinute propoziţiile: cel mai greu se renunţă la propoziţiile logice, cel mai uşor la propoziţiile empirice (Quine).

După cum se observă, teza logicistă în forma sa extremă naşte multe nedumeriri. Impresia generală este că, deşi intim asociate, logica şi matematica rămîn ştiinţe distincte. A. Church a contribuit substanţial la clarificarea problemei, propunînd să se distingă sensul tare al anteriorităţii logicii faţă de matematică (teza logicistă) de sensul slab al acesteia. În această ultimă interpretare, prioritatea logicii faţă de matematică este instrumentală (şi nu esenţială), în sensul că structura deductivă a matematicii necesită investigarea de natură logică a metodei deductive (A. Church, MşL, p. 405).

Acest punct de vedere moderat şi realist se bucură de o largă audienţă, implicită dacă nu explicită. Cel de-al treilea curent al filosofiei matematice, *formalismul* (D. Hilbert) practică acest punct de vedere atunci cînd, pentru a construi matematica fără contradicţii, reclamă construirea în prealabil a unei logici minimale, a instrumentului logic indispensabil pentru edificarea matematicii.

Din această perspectivă modestă se ivesc noi complicaţii, care se degajă din *interdependenţa metodologică* a celor două discipline. Nu putem fi de acord că matematica *este* logică şi nici că logica *este* matematică — cele două feţe ale reducţionismului logico-matematic — dar trebuie să concedem că, în formele lor moderne matematica este o ştiinţă logică iar logica este o ştiinţă matematică. Astăzi fiecare ştiinţă se construieşte pe logică, deci şi matematica, şi de asemenea fiecare ştiinţă se construieşte pe matematică, deci şi logica. Ne angajăm astfel într-un cerc al fundamentării, care oricum este supărător (P. Botezatu, SşN, p. 118).

Consideraţii de metateorie contribuie la clarificarea acestor relaţii interdisciplinare. Logica premerge matematicii şi în fond oricărei ştiinţe, ca *metateorie universală*, ca teorie fundamentală necesară pentru construirea oricărei teorii, deoarece orice teorie este un eşafodaj logic. Matematica premerge logicii şi tuturor ştiinţelor care se matematizează ca *metodologie universală*, ca o disciplină auxiliară ce oferă procedee

și tehnici de investigare și de formulare a rezultatelor. Logica este pentru celelalte științe, inclusiv matematica, și teorie și metodă, în timp ce matematica este pentru celelalte științe, inclusiv logica, numai o metodă. Matematica nu are statut de metateorie. Dacă am spune ca Wittgenstein că matematica este o metodă logică, ni se pare că am exprima sugestiv ceea ce poate fi matematica față de celelalte științe (*Tractatus*, 5.2.).

II.G. SISTEMUL FORMELOR ȘTIINȚIFICE ALE LOGICII

Ajungînd la punctul final al anchetei noastre, se recomandă să sintetizăm rezultatele sub forma unui tabel.

Domenii / Niveluri	Gîndirea (logica noetică)	Limbajul (logica semiotică)	Acțiunea (logica genetică)	Realitatea (logica obiectuală)
Subiectul	L_c^1: Teoria argumentării	L_l^1: Logica pragmatică	L_a^1: Logica concretă	L_r^1: Logica materială
Obiectul	L_c^2: Teoria demonstrației	L_l^2: Logica semantică	L_a^2: Logica operatorie concretă	L_r^2: Logica dialectică
Forma	L_c^3: Logica formală tradițională	L_l^3: Logica sintactică	L_a^3: Logica formală operatorie	L_r^3: Logica formală modernă
Operația	L_c^4: Logica operatorie naturală	L_l^4: Logica combinatorie	L_a^4: Logica operatorie formală	L_r^4: Deducția naturală
Structura	L_c^5: Teoria ordinii	L_l^5: Logica topologică	L_a^5: Logica operatorie structurală	L_r^5: Logica algebrică

Rezultă astfel că logica nu este *o* știință, ci un *sistem de științe*, dar nu în sensul ramificării logicii, a desfășurării unui graf arborescent (logică propozițională, logică predicativă, logică modală, logică plurivalentă etc.), ci în direcția *diver-*

sificării logicii pe forme științifice. În această situație, este firesc ca nu numai definiția logicii, dar și diviziunile și vecinătățile sale să varieze de la o poziție la alta. Astfel logica clasică (tradițională), care este o teorie a formelor gîndirii, se subdivide în teoria noțiunii, teoria judecății și teoria raționamentului și este limitrofă cu psihologia, în timp ce logica modernă (simbolică), care este teoria unui limbaj sau a unor relații, se divide în logica propozițiilor și logica predicatelor și este învecinată cu lingvistica și cu matematica. Aceste precizări sînt de natură, credem, să înlăture multe ambiguități și dispute inutile cu privire la statutul științific al logicii.

Se cere însă să adăugăm observația că deseori definițiile și expunerile curente ale logicii, mai ales cele din manuale, nu se încadrează exact în pozițiile tabelului nostru. Se practică și prezentările neconturate precis și chiar hibride. Cînd se tratează demonstrația ca un calcul, așa cum se procedează îndeobște în logica matematică, acesta poate fi interpretat tot așa de bine ca un limbaj (logică semiotică) sau ca o teorie (logică obiectuală), fără ca autorul să se decidă într-un sens sau altul. Specificarea „analiza și critica gîndirii" (W. E. Johnson, Lgc, 1, p. XIII) indică clar domeniul, dar lasă în suspensie nivelul de abstractizare. Dimpotrivă determinarea „știința formei abstracte" (H. N. Lee, SLg, p. 13) mărturisește că ne aflăm la nivelul structurii, dar lasă indecis domeniul de origine.

În legătură cu această situație se impune încă o remarcă. Pe măsură ce ne ridicăm la niveluri de abstractizare superioare, deosebirile dintre domenii se estompează, ceea ce este firesc, deoarece dispar proprietățile specifice, care disting domeniile unul de altul. La nivelul primar, teoria argumentării nu ar putea fi confundată cu logica pragmatică și nici cu logica concretă ori cu logica materială, oricît le-ar putea apropia una de alta nivelul de abstracție comun. În schimb, la nivelul ultim construcțiile se suprapun pînă la contopire. Formulările foarte generale, ca „teoria ordinii" ori „teoria formei abstracte" pot să convină, la nivelul structurii, oricăruia din cele patru domenii. În consecință, s-ar recomanda, poate, ca tabelul formelor științifice ale logicii să primească mai curînd configurația de trapez sau chiar triunghi ori piramidă.

Un alt aspect al nivelării apare ca un efect al extinderii procesului de formalizare la toate formele logicii. Sîntem de pe acum în posesia unor variante formalizate ale teoriei argumentării (L. Apostel, RPL), ale pragmaticii, semanticii și

sintaxei (R. Carnap, ItS, ESL; R. Montague, Prg, PIL), ale logicii dialectice (L. S. Rogowski în J.-L. Gardies, LdT) și procesul continuă. Firește, pe măsură ce ne coborîm pe treptele inferioare ale abstractizării, formalizarea teoriei logice este silită să includă tot mai mulți factori în formalismul propus. Astfel, după opinia lui Y. Bar-Hillel (1954 IxA în S. J. Schmidt, Prg, I), specificul formal al investigațiilor pragmatice s-ar manifesta în folosirea „expresiilor indexicale", cu alte cuvinte a unor expresii a căror referință nu ar putea fi determinată fără cunoașterea contextului în care s-a utilizat limbajul.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

cu privire la Formele sistematice ale logicii

1. G. Hasenjaeger, *Einführung in die Grundbegriffe und Probleme der modernen Logik*, K. Alber, Freiburg/München, 1962. Constituie o excelentă introducere în versiunile logicii moderne, realizată prin sondaje succesive care se intitulează sugestiv: logica — ontologie, logica—teorie a limbii, logica — teoria metodei, logica — critica rațiunii ș.a. Este disponibilă și o traducere în engleză.

2. J.—B. Grize, *Logique moderne*, Mouton/Gauthier-Villars, Paris: Fascicule I, 1969: *Logique des propositions et des prédicats. Déduction naturelle;* Fascicule II, 1971: *Logique des propositions et des prédicats. Tables de vérité et axiomatisation;* Fascicule III, 1973: *Implications-Modalités. Logiques polyvalentes. Logique combinatorie. Ontologie et méréologie de Lesniewski.* Prezentări elementare, accesibile, a diverselor forme ale logicii moderne.

3. K. Berka, L. Kreiser, *Logik-Texte, Komentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik*, Akademie-Verlag, Berlin, 1971. O excelentă antologie, cuprinzînd textele fundamentale ale logicii moderne, însoțite de scurte introduceri orientative.

4. M. Tîrnoveanu, Gh. Enescu, (coord.), *Logică și filosofie*. Orientări în logica modernă și fundamentele matematicii, Ed. politică, București, 1966. Reproduce textele logico-filosofice indispensabile pentru înțelegerea direcțiilor principale ale logicii moderne.

5. Sînt utile și tratatele de istoria logicii indicate la bibliografia specială a cap. I.

III. OBIECT, METODE, LEGI

III.A. SUBSISTEMELE LOGICII

III.A.1. HARTA LOGICII

Recent, reputatul logician N. Rescher a întocmit și comentat o „hartă a logicii" (însoțită de o bibliografie semnificativă, TPL, pp. 1—13, 332—344), ceea ce facilitează sarcina noastră din acest moment. Este un bilanț provizoriu, deoarece logica se află astăzi în plină expansiune și efervescență creatoare. Diviziunea obiectului actual al logicii nu este nici exhaustivă, nici exclusivă — cum este exigența —, rubricile nu sînt definitive, se poate discuta includerea unora într-un sector sau altul, titluri noi cer dreptul de cetățenie. Tabelul rămîne deschis revizuirilor și totuși se dovedește util pentru schițarea unei imagini asupra dezvoltării logicii contemporane (cf. R. Blanché, ILC).

Ne vom permite să contribuim cu unele amendamente la tabelul lui Rescher, unele decizii ale acestuia fiind comandate de poziția sa filosofică ori de evaluări personale, ce sînt discutabile (cf. P. Botezatu, SșN, pp. 37—51).

Tabelul lui Rescher se extinde pe cinci mari sectoare: logica bazică, metalogica, dezvoltări matematice, dezvoltări științifice, dezvoltări filosofice — diviziune care poate fi menținută.

L I. *Logica bazică*

L A. Logica tradițională

L 1. Teoria noțiunii
L 2. Teoria judecății
L 3. Teoria raționamentului
L a. Inferențele imediate
L b. Silogismul
L c. Inferențele ipotetice și disjunctive

L 4. Principiile logice
L 5. Metodologia

L B. Logica modernă ortodoxă (clasică)

L 1. Logica propoziţiilor
L 2. Logica termenilor (cuantificaţională)
L a. Logica predicatelor
L b. Logica claselor
L c. Logica relaţiilor

L C. Logica modernă neortodoxă (neclasică)

L 1. Logica modală
L a. Logica alethică (a modalităţilor adevărului: necesar, asertoric, posibil)
L b. Logica fizicală — *v.* L IV A 2
L c. Logica deontică (a modalităţilor datoriei: obligator, permis, interzis) — *v.* L IV D 1, L IV E 2
L d. Logica epistemică (a modalităţilor cunoaşterii: cunoscut, crezut, acceptat) — *v.* L V A 2
L 2. Logica plurivalentă
L 3. Logica fuzzy (fluă, a nuanţelor)
L 4. Sisteme cu implicaţie nonstandard
L a. Logica implicaţiei stricte
L b. Logica intuiţionistă
L c. Logica antrenării („entailment"), a implicaţiei relevante
L d. Logica implicaţiei conective
L 5. Sisteme cu cuantificare nonstandard — *v.* L II B 3 e, L V B 1.

L II. *Metalogica*

L A. Sintaxa logică

L B. Semantica logică

L 1. Semantica bazică
L a. Teoria denotării, a extensiunii şi intensiunii
L b. Teoria adevărului, a satisfacibilităţii
L c. Teoria validităţii
L d. Teoria completitudinii
L 2. Teoria modelelor
L 3. Teme speciale

L a. Teoria definiției
L b. Teoria termenilor, a abstracției
L c. Teoria descripțiilor
L d. Teoria identității
L e. Logica existenței — *v.* L I C 5, L V B 1
L f. Logica informației — *v.* L V A 4

L C. *Pragmatica logică*

L 1. Lingvistica logică și teoria logică a limbajelor naturale — *v.* L IV C
L 2. Analiza retorică (Topicele aristotelice, Noua retorică a lui Ch. Perelman)
L 3. Teoria implicației contextuale (în sensul lui Grice)
L 4. Teoria sofismelor informale (materiale)
L 5. Aplicații neortodoxe ale logicii

L III. *Dezvoltări matematice*

L A. Dezvoltări aritmetice

L 1. Teoria algoritmilor
L 2. Teoria computabilității
L 3. Teoria programării (Logica dinamică)

L B. Dezvoltări algebrice

L 1. Algebre booleene
L 2. Logică laticeală
L 3. Logică categorială

L C. Dezvoltări funcțional-teoretice

L 1. Funcții recursive
L 2. Conversiune lambda
L 3. Logica combinatorie

L D. Teoria demonstrației (teoria axiomatizabilității, gentzenizare)

L E. Logica probabilistă — *v.* L IV F 1 b
L F. Teoria mulțimilor
L G. Fundamentele matematicii

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

L IV. *Dezvoltări științifice*

L A. Aplicații fizicale

L 1. Logica cuantică
L 2. Teoria modalităților fizicale ori cauzale — *v.* L I C 1 b

L B. Aplicații biologice

L 1. Dezvoltări în stilul lui Woodger
L 2. Logica cibernetică

L C. Aplicații lingvistice — *v.* L II C 1

L 1. Teoria structurii (morfologia)
L 2. Teoria înțelesului
L 3. Teoria validității

L D. Aplicații în științele sociale

L 1. Logica normelor (logica deontică) — *v.* L I C 1, L IV E 2
L 2. Logica evaluării (a judecăților de valoare)
L 3. Aplicații legale (logica juridică)

L E. Aplicații etice

L 1. Logica acțiunii
L 2. Logica deontică — *v.* L I C 1 c, L IV D 1
L 3. Logica comenzilor (a imperativelor)
L 4. Logica preferinței și a alegerii

L F. Aplicații logice

L 1. Logica inductivă — *v.* L V A 5
L a. Logica evidenței și a confirmării
L b. Logica probabilistă — *v.* L III E

L V. *Dezvoltări filosofice*

L V. Aplicații epistemologice

L 1. Logica erotetică (a întrebărilor și răspunsurilor)

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

L 2. Logica epistemică (opinie, aserțiune, cunoaștere, relevanță și alte concepte intensionale) — *v.* L I C 1 d.
L 3. Logica supoziției (judecata ipotetică, contrafactuală)
L 4. Logica informației — *v.* L II B 3 f
L 5. Logica inductivă — *v.* L IV F 1

L B. Aplicații metafizice

L 1. Logica existenței — *v.* L I C 5, L II B 3 e
L 2. Logica topologică (poziționlă)
L 3. Mereologia (logica parte-întreg)
L 4. Ontologia lui Leśniewski
L 5. Logica constructivistă
L 6. Ontologia (disputa nominalism-realism)

L C. Aplicații dialectice

L 1. Logica cronologică (temporală)
L 2. Logica proceselor (a transformărilor)

Supărător în oarecare măsură este faptul că unele teme apar de mai multe ori în acest tabel. Dar repetarea unor titluri este inevitabilă într-un tabel care desfășoară și diviziunile teoriei logice și ramurile aplicațiilor logicii. Astfel, una din ramurile de mare actualitate ale logicii contemporane, logica deontică, este prezentă în trei poziții: ca teorie logică (L I C 1 c), dar și ca aplicație în științele sociale (L IV D 1) și apoi în etică (L IV E 2). Logica probabilistă își manifestă dubla înfățișare de aplicație logică (L IV F 1 b) și de aplicație matematică (L III E).

Mai ciudată este împrejurarea că unele sisteme logice apar în „harta" lui Rescher ca diviziuni ale obiectului logicii, după ce fuseseră prezente ca forme științifice ale logicii în tabelul nostru. Dispun astfel de o dublă prezență, care intrigă, sintaxa, semantica și pragmatica logică. Trebuie însă avut în vedere că în cadrul diviziunilor logicii cele trei sectoare ale semioticii se ivesc în ramura metalogicii, deci ca procedee de construcție a logicii. În cadrul formelor științifice ale logicii, acestea se prezintă în altă ipostază, ca versiuni diferite ale logicii, realizate cu ajutorul celor trei procedee. În ceea ce privește logica combinatorie, aceasta apare acum

din alt punct de vedere, ca performanță matematică, iar teoria argumentării (noua retorică) ca performanță pragmatică.

III.A.2. ASPECTE DEFICITARE

„Harta" lui N. Rescher are meritul de a ne prezenta într-o manieră analitică nu numai varietatea amplă a domeniilor logicii actuale, dar și cîmpul vast al aplicațiilor logice moderne. Cele dintîi, și în timp și ca ierarhie, sînt aplicațiile matematice. Logica modernă nu este numai o logică matematică, ea este în primul rînd o *logică a matematicii*, fiind de la început construită în vederea acestei științe și adaptată stilului de lucru al acesteia. Recent, metoda logică s-a extins cu succes la domeniul vast al tuturor științelor și chiar al filosofiei. Dar trecînd astfel de la relații simple la relații din ce în ce mai complexe și mai anevoie de izolat din contextul foarte bogat în caractere, metoda logică de analiză și de construcție științifică devine tot mai incompletă și mai unilaterală. În timp ce în domeniul științelor matematice, specificul acestora rămîne adecvat reprezentat și în versiunea logică, pe măsură ce trecem la științe tot mai concrete, tot mai bogate în relații, formularea logico-matematică trădează oarecum propriul obiectului prelucrat, reușind să-i dezvăluie numai unele aspecte și nu totdeauna cele esențiale. Paradoxal este că însăși logica se plînge că tratamentul logico-matematic o frustrează pe linia înțelesului și în primul rînd fiindcă nu s-a reușit să se formalizeze adecvat însăși relația logică fundamentală de implicație.

Analizînd rezultatele obținute, constatăm că științele naturii și ale societății, atunci cînd adoptă metoda de organizare logico-matematică, nu reușesc să-și transpună obiectul *în mod integral* în noua formulare, așa cum se întîmplă cu științele matematice. De cele mai multe ori reformularea este *parțială* și *superficială*, angajînd doar sectoarele care se acomodează procedurii și numai pînă la o anumită adîncime. Acestea sînt în genere cercetări de natură *sintactică* și *semantică*, prin care se precizează și se rafinează limbajul științific, se schițează cîteva variante de sisteme axiomatice și se propun unele modele (interpretări). Acestea sînt firește cîștiguri importante, a căror valoare nu trebuie minimalizată. Este desigur de mare însemnătate să posedăm un limbaj științific

riguros şi să cunoaştem relaţiile de dependenţă dintre aserţiunile noastre în cîmpul considerat. Dar tot atît de adevărat este că aceste investigaţii nu epuizează obiectul ştiinţei ci, au mai curînd valoare de *introducere în ştiinţa respectivă*. Este clar că logica deontică, în posesia astăzi a unor rezultate importante, nu consumă integral obiectul eticii ori al dreptului, că logica epistemică, astăzi în mare atenţie, nu parcurge exhaustiv domeniul teoriei cunoaşterii, că logica proceselor nu rezolvă toate problemele dialecticii ş.a.m.d. Titulatura de „logică filosofică" adoptată astăzi pentru aceste investigaţii este în mare măsură emfatică (cf. P. Botezatu, SşN, pp. 37—51). Logica cronologică nu oferă răspunsuri la problemele grave ale timpului, şi nici logica topologică la temele capitale ale spaţiului, ci numai organizează limbajul nostru în aceste domenii. Este la mijloc o eroare de perspectivă, izvorîtă din prejudecata neopozitivistă că problemele filosofiei se reduc ştiinţific la dificultăţi de sintaxă logică.

Logica este astăzi o ştiinţă în plină expansiune. Organizarea logico-matematică a tuturor cunoştinţelor a devenit un imperativ al vremii noastre. Aşa cum am specificat, logica a cîştigat astăzi demnitatea de *metateorie universală*, de instrument capabil şi îndatorat să prezideze construirea oricărei teorii. Este momentul solemn în care se operează trecerea de la aglomerarea semifortuită a informaţiilor la sistematizarea lor raţională. Pe acest temei am apreciat că epoca noastră merită titlul de „era logică" (P. Botezatu, SşN, pp. 15—20).

III.B. METODELE LOGICII

III.B.1. SEMIOTICA

Logica, ştiinţa care analizează şi valorizează metodele tuturor ştiinţelor, şi-a ignorat mult timp problema propriilor sale metode. Manualele clasice de logică nu conţin îndeobşte referiri la metodele logicii. Sigwart invocă *„conştiinţa imediată a evidenţei,* care însoţeşte gîndirea necesară", pe care el o promovează la rangul de „postulat al logicii" (Chr. Sigwart, Lgk, I, §3; cf. W. Wundt, Lgk, I, pp. 78—85). Se mai poate semnala folosirea deducţiei în unele sectoare — cum este silogistica aristotelică — precum şi practicarea nedeliberată a inducţiei incomplete, prin sprijinirea pe exemple confirmante şi infirmante.

Logica modernă a ieşit din faza copilăriei ştiinţifice şi, mai mult încă, a trecut repede în fruntea plutonului, beneficiind astăzi de cea mai avansată metodologie de construcţie ştiinţifică. În acest scop se pun la lucru uneltele savante şi rafinate ale *metodei semiotice*.

Rezervăm pentru analizele de metalogică expunerea detaliată a construcţiei semiotice a logicii. În acest moment ne propunem să prezentăm doar liniile principale ale acestei metode şi să încercăm o judecată critică.

Semiotica recomandă să considerăm logica un *limbaj*, adică un *sistem de semne*, şi să purcedem la construirea deliberată şi sistematică a ceea ce se înfăţişează acum ca un *limbaj artificial*. Cîştigul metodologic este impresionant şi răsplăteşte efortul laborios reclamat. Pe această cale, a demontării şi remontării limbajului logic, devenim conştienţi de prezenţa fiecărei piese şi a fiecărui demers, putem supune unui control riguros toate componentele. Ne situăm astfel la o mare distanţă de ambianţa comodă a logicii tradiţionale, unde aproape toate elementele erau subînţelese, „evidente" indiscutabile.

Analiza semiotică debutează cu *construcţia sintactică*, edificarea sistemului de semne neinterpretat, neraportat la lumea obiectelor, care se şi numeşte din această pricină *sistem formal*. Se construieşte doar o structură abstractă, care în principiu este lipsită de semnificaţii. Lingviştii consideră că succesiunea sintaxă-semantică-pragmatică este oarecum paradoxală, întrucît aşează structura înaintea funcţiei. Deoarece funcţia comandă structura, ar trebui să se inverseze ordinea succesiunii de mai sus, să se înainteze de la pragmatică la sintaxă (O. Ducrot & Tz. Todorov, DEL, p. 424). Aceasta este ordinea de la complex la simplu, pe care am urmat-o şi noi (în II.D.1) cînd am alcătuit sistemul formelor ştiinţifice ale logicii. În acest moment, care este acela al analizei logice, trebuie să înaintăm de la simplu la complex, deci de la sintaxă începînd.

Construcţia sintactică necesită următoarele elemente:

1. *Alfabetul:* tabelul semnelor admise, care sînt de două categorii: *variabilele* (care sînt asociate) şi *constantele* (care asociază).

2. *Regulile de formare*, care din mulţimea tuturor formulelor (a secvenţelor), ce se pot alcătui cu elementele alfabetului, delimitează *clasa formulelor bine formate (fbf)*, singurele acceptate în sistem.

3. *Regulile de transformare*, care din *clasa axiomelor* (a *fbf* acceptate inițial) permit să se derive *clasa teoremelor* (a *fbf* demonstrate). Sistemul formal este astfel alcătuit din *mulțimea tezelor* (axiome și teoreme) și *mulțimea demonstrațiilor*, prin care teoremele sînt derivate din alte teoreme și din axiome. Sistemul formal se realizează astfel (în majoritatea cazurilor) ca un *sistem axiomatic* și are aparența unui *calcul* (cum se și mai numește).

Sistemul formal este alcătuit nu numai din *propoziții* (axiome și teoreme), ci necesită și un grup de *termeni*, deoarece propozițiile stabilesc relații între termeni. În consecință, alături de *construcția propozițiilor*, se impune și tema *construcției termenilor*. Aceasta se realizează în chip similar cu cea dintîi. Se admite inițial un grup de *termeni primitivi* (nedefiniți), din care apoi se construiesc ceilalți *termeni derivați* (definiți) prin *procedeul definiției*. În felul acesta, axiomelor, teoremelor și demonstrațiilor le corespund termenii primitivi, termenii derivați și definițiile.

Construirea unui limbaj formal (artificial) presupune astfel două procese distincte: *simbolizarea* și *formalizarea*. Simbolizarea este înlocuirea cuvintelor limbii naturale prin semne convenționale, iar formalizarea (în sens propriu, restrîns) impune reglarea pur și integral formală (fără nici un suport intuitiv) a demonstrațiilor (în sens larg, formalizarea acoperă întreg procesul de traducere a unui limbaj științific în limbajul formal (logico-matematic)). Alfabetul și regulile de formare asigură îndeplinirea simbolizării, iar regulile de transformare realizează aspectul formalizării. Cele două procese sînt independente, se pot înfăptui fiecare în absența celuilalt, dar abia asocierea lor răspunde complet exigențelor sintaxei logice. Aristotel deține meritul incontestabil de a fi axiomatizat silogistica — cel dintîi sistem axiomatic —, dar limbajul său nu este nici deplin simbolizat (sînt simbolizate variabilele logice, dar nu și constantele logice) și nici integral formalizat (nu sînt formulate toate regulile de inferență utilizate în cadrul sistemului).

La acest nivel metodologic se ridică problema dificilă dacă un sistem formal (o axiomatică, un calcul) neinterpretat poate constitui un sistem de logică. Opiniile sînt împărțite. Dacă imputăm sistemului formal pur absența din cuprinsul său a relațiilor specific logice, putem să-i tăgăduim calificarea de logică. Acesta este punctul de vedere al semanticienilor, care consideră că logica începe odată cu noțiunea de

înțeles. Dacă însă ne însușim ideea — pe care am argumentat-o pe larg în acest capitol — că logica poate fi teoretizată la diferite niveluri de abstractizare, atunci putem concepe că logica este prezentă ca știință și la treapta superioară de abstractizare, unde persistă doar anumite tipuri de ordine. Relațiile logice specifice (de implicație, conjuncție, disjuncție etc.) pot fi scufundate în cîmpul vast al relațiilor de ordine.

Atunci cînd ambiționăm să accentuăm mai hotărît profilul logic al construcției, vom recurge la *metoda semantică*, procedură care se bucură astăzi de favoare. Aceasta se realizează prin raportarea sistemului formal la o mulțime determinată de obiecte, operație care se numește *interpretare*, iar produsul său *model*. Fiecare componentă a sistemului formal primește un înțeles (o referință și un sens). Calitatea logică a sistemului de semne apare acum neîndoielnic.

Interpretarea adaugă sistemului formal următoarele ingrediente:

4. *Regulile de desemnare*, prin care se atribuie elementelor sistemului formal referințe bine determinate la anumite obiecte ale limbajului logic (propoziții, predicate, operații logice ș.a.). În cadrul acestor semnificații se reformulează și regulile de formare și de transformare.

5. *Regulile de evaluare* (sau de adevăr), care determină valoarea de adevăr a propozițiilor compuse în funcție numai de valoarea de adevăr a propozițiilor simple componente. Acesta este *principiul extensionalității*, care se află la baza logicii moderne. Practic, acest deziderat se realizează prin *procedeul tabelelor de adevăr* (al matricelor logice), care fixează definiția prin valori de adevăr a constantelor logice (numite operatori, functori, conectori).

După cum se observă cele două metode semiotice de constituire a sistemelor logice, sintaxa și semantica, nu se resping congenital, ci, dimpotrivă, se pot asocia, cu avantaje certe de o parte și de cealaltă. În fapt anumite prejudecăți de ordin filosofic au creat și alimentat o situație de adversitate, care a condus la practici exclusiviste și la ostilități. Logica este o activitate specifică cu obiecte specifice. Analiza sintactică se devotează țelului de a dezvălui specificul *activității logice*, în timp ce analiza semantică își concentrează atenția asupra *obiectelor logice* (cf. G. Kreisel & J. L. Krivine, MTh p. 156), divergență care se poate instala în antagonismul clasic dintre idealism și materialism. Este logica o activitate autonomă a spiritului sau, dimpotrivă, un reflex al comportării

obiectelor? În realitate, alternativa este forțată, se poate considera că logica este și una și alta și că, în consecință, nu sîntem siliți să optăm între sintaxă și semantică.

Mai important din punct de vedere metodologic este să evaluăm eficacitatea comparativă a celor două metode. Diferențe de oarecare însemnătate practică și teoretică se ivesc în aspectul demonstrativ. Demonstrațiile în stil semantic pot invoca în favoarea lor un spor de comoditate față de demonstrațiile axiomatice, care nu rareori devin obositoare. Ne dăm seama de aceasta comparînd, de exemplu, procedeul expeditiv al tabelelor de adevăr (în forme simplificate) cu procedura laborioasă a expunerii axiomatice.

Pe de altă parte însă, demonstrația semantică maschează deseori generalitatea rezultatelor, aspect ce iese bine în relief prin demonstrația sintactică. Se remarcă, și din acest punct de vedere, că este recomandabil mai curînd să corelăm cele două metode, decît să le izolăm.

Un aspect mai grav a fost relevat de R. E. Edwards (FBM, Ia, p. 55) și anume *circularitatea construcției semantice*. Într-adevăr, determinarea exactă a conceptului de model, cu ajutorul căruia edificăm teoria semnatică a adevărului, necesită în prealabil o versiune a teoriei mulțimilor și conceptul de adevăr aferent. De unde decizia autorului de a se restrînge la abordarea sintactică a temelor fundaționale, căreia se cuvine să-i recunoaștem caracterul necircular.

Să observăm însă că circularitatea se instalează între teorie și metateorie, un gen de argumentare suspect, de care ne vom ciocni deseori.

III.B.2. FORMALIZAREA

Într-un studiu asupra formalizării în știință, P. Suppes (DFS, pp. 268—273) constată cu amărăciune că metoda formalizării, cu toate avantajele sale certe, a pătruns prea puțin în deprinderile de cercetare ale oamenilor de știință contemporani. Astfel, nici teoria relativității și nici mecanica cuantică nu s-au angajat principial pe calea formalizării și axiomatizării, ceea ce, după opinia sa, face ca discuțiile în jurul acestor teorii să se mențină la un nivel regretabil de confuzie conceptuală. În științele empirice în mod obișnuit nu se ridică problema care este fundamentul conceptual al unor

teorii și din această pricină sîntem asaltați de ambiguități și incertitudini.

De aceea, respectatul logician își propune să releve calitățile majore ale procedeului formalizării aplicabil în orice știință. Convingerea sa este că formalizarea răspunde sarcinilor de prim ordin ale filosofiei științei și anume de *a clarifica problemele conceptelor științifice* folosite și de *a explicita fundamentele logice* ale teoriei respective. Suppes este gata să recunoască pe față că formalizarea nu rezolvă toate problemele și că criticile cu suport intuitiv ale modelelor de formalizare au contribuit substanțial la evaluarea corectă a acestor modele pe latura adecvării la datele originale. Dar totodată el ne cere să concedem că progresele extraordinare ale matematicii din ultima sută de ani se datoresc tocmai acestei metode de clarificare și fundamentare și că prin urmare ea se recomandă atenției tuturor oamenilor de știință cu acest palmares impresionant.

Performanțele formalizării, care descind din aceste calități principiale, sînt multiple. Metoda asigură *explicitarea semnificației* conceptelor științifice, așa cum s-a procedat, de exemplu, cu noțiunea de probabilitate prin axiomatizarea sa de către Kolmogorov (1933). Suppes recunoaște că prin formalizare nu s-a epuizat analiza filosofică a unui concept, dar adaugă că oricum aceasta înalță nivelul investigațiilor ulterioare. La aceasta se adaugă *standardizarea terminologiei și a metodelor de analiză conceptuală.* Se conturează astfel un limbaj teoretic unic și procedee de analiză comune, răspunzînd unui vechi deziderat al filosofiei.

În continuare ni se atrage atenția că formalizarea deschide *calea generalizărilor îndrăznețe,* desconsiderînd caracterele locale și accidentale ale unei teorii. Astfel la un nivel sporit de generalitate s-a putut demonstra că anumite sisteme logice constituite independent, de exemplu în logica modală sistemul T (R. Feys 1937) și sistemul M (G. H. von Wright 1951) sînt echivalente. De asemenea, metoda asigură *un grad superior de obiectivitate,* ce n-ar putea fi obținut pe altă cale. Suppes relansează credința lui Leibniz că numai în acest fel s-ar putea ajunge și la curmarea în deplină obiectivitate a oricăror dispute științifice. Formalizarea permite să se demonstreze în mod riguros dacă două modele sînt echivalente, subordonate, independente ori contradictorii, făcînd astfel de prisos numeroase controverse fără sfîrșit.

Formalizarea posedă și capacitatea prețioasă de a determina precis *cercul supozițiilor necesare și suficiente* pentru edificarea unei teorii științifice. Pe acest teren se urmărește, pe de o parte, *integrarea formală a supozițiilor implicite*, care pot să contamineze o teorie distrugîndu-i consistența, și, pe de altă parte, *delimitarea supozițiilor minimale*, indispensabile pentru construirea unei teorii (P. Botezatu, VDd, cap. IV 2).

Beneficiile formalizării, semnalate mai sus, au fost resimțite din plin în domeniul logicii formale, care, alături de matematică, s-a devotat acestui țel. S-a constatat însă că rezultatele corespund doar parțial previziunilor lui Suppes, că paralel cu efectele binefăcătoare scontate s-au manifestat și insuficiențe teoretice mai mult sau mai puțin alarmante. Eminentul logician nu atinge însă această latură penibilă a problemei formalizării, care ar fi putut să-i explice rezerva unor specialiști. Noi trebuie să o facem acum pentru a putea determina cît mai exact posibil valoarea formalismelor logice. (cf. M. Balaiș, VLF).

Critica, din punct de vedere logic și filosofic, a formalizării în logică a fost inițiată de personalități de prim rang ca H. Poincaré, L. Brunschvicg, J. Maritain. Dar opera care a declanșat valul protestului contemporan este articolul lui K. Gödel asupra propozițiilor nedecidabile din logică și matematică, pe drept cuvînd supranumit „Critica rațiunii pure din anul 1931" (FUS). De atunci studiile critice s-au acumulat, făcînd posibilă și apariția unor opere remarcabile de sinteză, cum sînt acelea ale lui J. Ladrière (LIF; LdF) din punct de vedere logic-formal și a lui R. Blanché (ReD) din perspectivă logico-filosofică.

În *Valoarea deducției* (cap. IV 3) am propus reunirea limitelor formalizării într-un sistem de „antinomii metodologice", capabil, credem, să ne ofere o imagine adecvată a situației actuale a valorii formalismelor. Înțelegem prin *antinomie metodologică* poziția complementară a obiectelor metodologiei, care se prezintă ca fiind incompatibile în sensul că înaintarea pe o direcție ne obligă să ne retragem pe altă direcție. Astfel, formalizarea apare ca fiind „complementară" adecvării la obiect, deoarece pe măsură ce progresăm în formalizarea unui limbaj în aceeași proporție pierdem controlul corespondenței cu realitatea. Se poate deci susține cu șanse egale de adevăr, dar din puncte de vedere diferite, că (1) limbajul este formalizabil (sintactic satisfăcător) și (2) limbajul nu este formalizabil (semantic nesatisfăcător). Prinși în această

contradicție, ne vom strădui, firește, să echilibrăm cele două tendințe antinomice, urmărind să obținem maximum de cîștiguri cu minimum de pierderi.

Antinomiile deducției afectează mai multe aspecte ale *axiomatizării* (simplificarea fundamentelor, puterea sistemului, puritatea demonstrației, exactitatea termenilor, abstractizarea structurilor) și ale *formalizării* (rigurozitatea demonstrației, totalizarea sistemului, consistența sistemului, interpretarea sistemului, expresivitatea sistemului). Dar cele mai multe din acestea privesc *perfecțiunea formală a sistemului*, neajunsul că sistemul formal nu este chiar atît de pur formal cum se cere, că el nu poate fi închis, că se înfățișează cu defecte grave ș.a. În acest moment ne interesează însă numai *aspectul adecvării la obiect*, care este pus în discuție în antinomiile ce se referă la exactitatea și abstractizarea sistemului formal.

Antinomia exactității precizează că *exactitatea termenilor impune idealizarea obiectelor*. O teorie deductivă, cum este logica formală, nu se poate constitui cu obiecte empirice, în cazul nostru cu piesele argumentării concrete. Obiectele experienței brute se cer șlefuite pentru a deveni acele obiecte formale, perfecte, care se pot angrena într-un sistem axiomatic. Componentele discursului logic natural suferă în primul rînd de neajunsul inexactității: termenii și relațiile logice nu sînt precis definite. De pildă, conectivul logic *sau* exprimă două operații logice distincte, pe care teoria logică trebuie să le separe cu grijă: *disjuncția slabă* (inclusivă) (*sau/și*), care nu exclude conjuncția alternativelor, și *disjuncția tare* (exclusivă) (*sau ... sau ...*), care exclude conjuncția alternativelor. Pentru a ne ridica la termenii și relațiile exacte, care sînt indispensabile sistemului formal, trebuie să recurgem la *procese de idealizare* a obiectelor empirice, de reconstrucție schematică a lor. Dar în felul acesta ne îndepărtăm de experiență, contactele cu realitatea se împuținează, se subțiază. Organizarea deductivă a experienței cere sacrificii ale adecvării la obiect. (O analiză temeinică a acestui aspect aflăm în remarcabila carte a lui St. Körner, *Experiență și teorie*, tr. rom., București, 1969). Acestea se manifestă și în domeniul logicii matematice prin supărătoare discrepanțe care se ivesc între limbajul logic natural și limbajul logic formal.

Din acest punct de vedere atenția s-a concentrat asupra traducerii în limbaj formal a conectivelor verbale care exprimă operații logice cu propoziții: *p* și *q*, *p sau q*, *dacă p atunci q* ș.a. (unde *p* și *q* simbolizează propoziții enun-

ţiative oarecare). Dintre acestea interesează în primul rînd *relaţia de implicaţie*, exprimată prin propoziţia condiţională *(dacă p, atunci q)*, care este fundamentală şi chiar definitorie pentru logică. Relaţia aceasta, de consecinţă logică, se distinge prin mai multe trăsături caracteristice. Ea este o *relaţie alethică*, o relaţie care conexează anumite valori de adevăr (*p* adevărat cere şi *q* adevărat). Este apoi o *relaţie necesară* în sensul că este imposibil ca *p* să fie adevărat şi *q* să fie fals. În fine, aceasta este o *relaţie intensională*, care presupune o legătură de înţeles între cele două propoziţii, legătură care şi explică necesitatea relaţiei şi caracterul său alethic.

Aspectul grav constă în faptul că prin formalizare relaţia naturală de implicaţie pierde o parte din caracteristicile sale şi în primul rînd caracterul intensional, care este esenţial. Se recunoaşte că intensiunea (înţelesul, sensul) este un dat calitativ care rezistă la formalizare. Foarte bine se acomodează procesului de formalizare raportul valorilor de adevăr. Acesta se supune fără dificultăţi unui calcul combinatorial, deoarece valoarea de adevăr (adevărat ori fals) a propoziţiei compuse este în funcţie numai de valorile de adevăr ale propoziţiilor componente. Logica aceasta, care combină doar valorile de adevăr ale propoziţiilor, se numeşte *extensională* (valoarea de adevăr fiind considerată, după interpretarea lui Frege, un fel de extensiune a propoziţiei) şi totodată *materială*, în sensul că valoarea de adevăr este o stare de fapt a propoziţiei. *Implicaţia materială* (şi ceilalţi conectori la fel) se defineşte prin juxtapunerea unor valori de adevăr: *p* adevărat cu *q* adevărat; *p* fals cu *q* adevărat ori fals. Dar este evident că prin această reprezentare s-au omis trăsături esenţiale ale implicaţiei naturale şi în primul rînd legătura de înţeles. Se ajunge astfel la situaţia absurdă, că ţinîndu-se seama numai de valorile de adevăr ale propoziţiilor, se asociază sub titulatura exigentă de implicaţie propoziţii complet eterogene ca înţeles, care au în comun doar valoarea de adevăr. În acest mod apar *paradoxele implicaţiei*, redutabile şi incriminate dificultăţi ale logicii matematice. Din însăşi definiţia matriceală a implicaţiei materiale:

	p	*q*	*p* ⊃ *q*
I	*A*	*A*	*A*
II	*A*	*F*	*F*
III	*F*	*A*	*A*
IV	*F*	*F*	*A*

reiese că (liniile I şi III) *verum sequitur and quodlibet* (adevărul rezultă din orice) şi că (liniile III şi IV) *ex falso sequitur quodlibet* (din fals rezultă orice). Astfel, propoziţia adevărată $2 + 2 = 4$ este implicată (material) şi de propoziţia adevărată *mamiferele sînt vertebrate* şi de propoziţia falsă *mamiferele sînt nevertebrate*. Iar propoziţia falsă $2 + 2 = 5$ implică (material) şi propoziţia adevărată *Parisul este capitala Franţei* şi propoziţia falsă *Parisul este capitala Angliei*.

Mai mult încă, ne supără chiar faptul că adevărul implică adevărul oricare ar fi înţelesul propoziţiilor. Aşa se naşte situaţia ciudată că toate propoziţiile tuturor ştiinţelor, adică toate teoremele şi toate legile, se implică una pe alta. Nu putem afla temeiul pentru care, de exemplu, o teoremă aritmetică ar implica o lege biologică sau sociologică ş.a.m.d. Dar chiar în cuprinsul aceleiaşi ştiinţe nu se poate susţine că oricare lege implică şi este implicată de oricare altă lege.

Este evident din această analiză că expresia formală creată pentru a simboliza relaţia implicaţiei naturale este mult prea largă. Ea constituie o abstractizare prea avansată, care a eliminat unele trăsături esenţiale ale implicaţiei naturale. Ca urmare, s-au depus eforturi stăruitoare pentru o construcţie formală mai adecvată a implicaţiei. S-a reuşit astfel să se introducă în definiţia implicaţiei caracterul necesităţii. Cea mai cunoscută în această privinţă este *logica implicaţiei stricte* (C. J. Lewis). Totuşi nici aceste sisteme logice nu sînt deplin satisfăcătoare (paradoxele implicaţiei reapar în forme noi), fiindcă rămîne în suspensie aspectul intensiunii, care continuă să reziste formalizării, cu toate eforturile notabile cheltuite. Problema formalizării corecte a relaţiei de implicaţie naturală rămîne deschisă.

O altă situaţie critică este denunţată de *antinomia abstractizării*, conform căreia *abstractizarea structurilor implică indeterminarea teoriei*. Aceasta se referă la faptul important că, ridicîndu-ne prin abstractizare la sisteme formale tot mai generale, pierdem caracterele specifice ale domeniului concret de pe care am decolat. Pierderea specificităţii poate atinge un nivel atît de alarmant, încît să ne întrebăm dacă ceea ce am construit şlefuind continuu mai merită numele de logică. De fapt mai înainte ne-am şi întrebat dacă un sistem formal pur (neinterpretat, o sintaxă) poate fi considerat o logică. În acelaşi timp, prin intermediul axiomelor se obţin numeroase variante de sisteme, a căror legătură cu limbajul logic natural este foarte îndepărtată şi neclară. S-a şi propus ca

acestea să fie numite mai curînd „formalisme logoide" (P. Linke). Această creaţie liberă de sisteme logice de tot felul, admirabilă într-o privinţă, naşte suspiciuni în altă privinţă, expunîndu-se învinuirilor de nominalism şi convenţionalism. Ceea ce poate deveni supărător nu este *perfecţiunea formalismelor* — o cerinţă justificată —, ci *autonomia formalismelor*, desprinderea lor de orice contact şi orice control al obiectului. Imperativul dialectic al primordialităţii conţinutului în faţa formei constituie o temă ce se cere încă meditată în epoca avîntului nestăpînit al construcţiei formale şi formaliste.

Procesul matematizării ştiinţelor, astăzi în plină desfăşurare, conduce nu numai la o nouă metodologie, dar, ceea ce este mai decisiv, la *o nouă concepţie asupra ştiinţei*. Aceasta trebuie supusă reflecţiei în mod temeinic, deoarece antrenează modificări structurale pline de consecinţe asupra destinului cunoaşterii ştiinţifice. Hegel a întreprins o analiză magistrală a gîndirii matematice, analiză care ne introduce direct în miezul problemei (PhG, pp. 29—34). Cunoaşterea matematică este într-un anume fel opusă cunoaşterii dialectice, fiind caracterizată prin *exterioritate*, *constructivism* şi *aconceptualitate*. Într-adevăr, demonstraţia matematică nu se întemeiază în fond pe natura internă a obiectului, ci este proiectată dinafară, din perspectiva subiectului. Totodată ea mutilează obiectul prinzîndu-l în noi configuraţii şi este deci *constructivă* în sensul că se îndepărtează de la obiect. Din această perspectivă, demonstraţia matematică apare ca fiind falsă cu privire la conţinut.

Dar cea mai gravă învinuire se referă la *caracterul unilateral* al cunoaşterii matematice. Aceasta surprinde un singur aspect, acela al cantităţii, care este neesenţial şi rămîne străin de plenitudinea conceptului. E adevărat că, strict vorbind, matematica a depăşit astăzi categoria cantităţii. Dar logica s-a angajat, aşa cum s-a precizat mai sus, pe linia extensionalităţii, care este în fond o generalizare a cantităţii.

Toate aceste trăsături ale gîndirii matematice se fac din plin simţite în domeniul logicii care s-a supus procesului de matematizare. În acest domeniu, antagonismul semnalat devine şi mai virulent pentru că — în logică — înseamnă a trata aconceptual o materie al cărei conţinut este prin excelenţă conceptual (Hegel, WdL, p. 687). Din ştiinţa plenară a conceptului, logica a ajuns astăzi teoria formal-extensională a unor relaţii, pierzînd în semnificaţie ceea ce a cîştigat în

precizie. Situația tensională este dealtfel generală, caracteristică întregului corp al științei moderne (v. R. Blanché, Epl, pp. 49—50). Deseori sîntem puși în situația dramatică de a alege între *exigența inteligibilității*, care apropie pe savant de filosof, și *exigența pozitivității*, care îl învecinează cu inginerul.

Situația nu este însă fără soluție. Deoarece nu putem renunța nici la modelarea matematică a limbajului logic, care a înregistrat succese răsunătoare, dar nici la interpretarea conceptuală a problemelor logice, care ne asigură idealul inteligibilității, nu ne rămîne decît să reunim într-o *unitate metodologică de tipul complementarității* cele două reprezentări, cea matematică și cea conceptuală. În acest sens am propus ca logica să adopte *metoda dublei reprezentări* sau *a reprezentărilor complementare* în speranța că aceasta ar putea reuni avantajele celor două metode, matematică și reflexivă, cu riscul unor pierderi minimale (P. Botezatu, SșN, pp. 65—66).

Credem că această situație necesită intervenția unei *hermeneutici logice*. Se relevă că înțelegerea formalismului logic nu este simplă și imediată. Textul formal, ca și textul literar, se cere interpretat pentru a-i putea dezvălui toate valențele comprehensive. Interpretarea va da la iveală, așa cum vom constata într-unul din subcapitolele următoare, existența mai multor niveluri de înțelegere.

Un alt aspect al formalizării care declanșează insatisfacție este *complexitatea fastidioasă a demonstrațiilor formale*. S-a observat că nici chiar matematicienii, care sînt deprinși cu demonstrațiile în limbaj simbolic, nu sînt ispitiți de demonstrațiile formalizate. Unii specialiști, mai atenți la desfășurarea demonstrațiilor matematice tradiționale, au ajuns la concluzia că acestea nu sînt de disprețuit, constituind o modalitate de a ajunge mai repede la rezultat, folosind procedee de inferențe subînțelese, așa cum se operează îndeobște. Astfel, P. Suppes (ItL, cap. 7) examinînd *raportul dintre demonstrația formală și demonstrația informală*, conchide că demonstrația informală poate fi considerată ca o *abreviere* a demonstrației formale, astfel că orice pas al demonstrației informale poate fi dezvoltat într-o suită de pași formali. Ni se recomandă că ori de cîte ori avem îndoieli asupra unui fragment al demonstrației informale, să-l extindem într-o derivare formală, a cărei validitate poate fi controlată. Într-o demonstrație informală trebuie să indicăm orice referire la o axiomă sau o teoremă an-

terioară, dar putem obține economii de spațiu și timp suprimînd referirile la regulile logice folosite.

Sprijinindu-se pe observația că matematicile curente nu fac uz de demonstrații formale, R. E. Edwards (FBM, cap. I) a depus eforturi notabile în direcția reevaluării formalismului logico-matematic. El și-a exprimat convingerea că formalizarea este considerată ca un ideal, care, pentru motive practice dar și principiale, este ținut în rezervă. Se concede că formalizarea corespunde standardului de precizie logică, dar că în practică se evită complicațiile acesteia. Formalizarea nu constituie o bună metodă de predare și mai puțin încă un instrument de descoperire. Pentru matematicianul care nu este și un logician, formalizarea răspunde la două intenții: să-l ajute din cînd în cînd să devină conștient de regulile logice pe care le folosește și să controleze respectarea lor ; să realizeze un grad superior de precizie în comunicarea cu elevii și colegii. Din al doilea punct de vedere, gradul de formalizare necesar este apreciat în funcție de persoane și de experiență.

R. E. Edwards deosebește cel puțin trei neveluri de limbaj, care se folosesc în matematici. *Limbajul strict formal* este alcătuit numai din șiruri de semne primitive. Acesta este limbajul matematicii formalizate și se dovedește a fi impracticabil, fiindcă, excluzînd orice prescurtări, se extinde pe spații considerabile. *Limbajul semiformal* uzează de abrevieri, reprezentînd șiruri de semne, ceea ce îi permite să cîștige în practicitate. *Limbajul informal* este acela al matematicii cotidiene, în care semnele sînt deseori înlocuite prin cuvinte și fraze din limbajul uzual. Autorul îl caracterizează ca un limbaj „bastard", fiind un amestec de limbaj formal și metalimbaj. Este specific matematicii informale sau parțial formale și este în mare măsură inevitabil. Se impune însă să fie privit cu suspiciune, deoarece folosirea lui este uneori primejdioasă, mai ales atunci cînd se operează cu infinități.

R. E. Edwards distinge corespunzător trei moduri de prezentare a demonstrațiilor. *Demonstrațiile strict formale* constau numai din șiruri de semne. În practică acestea sînt imposibil de realizat și nici nu sînt folosite în textele matematice convenționale. *Demonstrațiile semiformale* sînt descrieri de demonstrații formale, devenite practice prin apelurile directe la metateoreme și teoreme, ca și prin explicații de motivație și strategie, exprimate în metalimbajul informal. Dacă permite trecerea fără dificultăți la demonstrația formală, demonstrația semiformală poate fi acceptată ca un substitut valid al de-

monstrației formale. *Demonstrațiile rutiniere* sînt cele curente în textele convenționale de matematică. În acestea întîlnim rareori invocarea unor procedee demonstrative. Autorul s-a străduit să elaboreze un manual de fundamentele matematicii în *stilul semiformal*, care și acesta constituie un ideal demonstrativ greu de atins. Dealtfel, conceptul de demonstrație semiformală este elastic, în raport cu nivelul de formalizare la care se tinde. Formalizarea comportă grade de realizare în funcție de contextul personal și social.

În logică, demonstrațiile formale nu ating lungimile descurajante din matematică. Se operează numai asupra constantelor logice, care sînt în număr mic. Pentru ilustrare, menționăm că demonstrația dependenței axiomei *A4* de celelalte patru axiome în sistemul *PM* (*Principia Mathematica* a lui B. Russell & A. N. Whitehead) ocupă 17 linii (G. E. Hughes & D. G. Londey, EFL, p. 131). Cu toate acestea, considerăm binevenită invitația lui R. E. Edwards de a recurge, pentru simplificare, la demonstrații semiformale. Ori de cîte ori va fi posibil și recomandabil, vom da curs acestei invitații la economie de formalisme, indicînd, de exemplu, doar cursul general al demonstrației formale, în loc să o reproducem integral.

După cum se observă, *considerațiile pragmatice* încep să domine scena și procesul formalizării.

III.B.3. STRUCTURALITATEA

Examinîndu-se modalitățile de investigare ale logicii modale (G. E. Hughes & M. J. Cresswell, IML, p. 311), s-a precizat că acestea sînt în număr de trei: *axiomatica, semantica* și *algebra*. Într-adevăr, pe lîngă construcția sintactică (axiomatizarea) și edificarea semantică, un sistem logic poate fi analizat și prin scufundarea lui într-o structură algebrică adecvată. Astfel calculul propozițional poate fi raportat la algebra booleeană, definind validitatea formulelor sale prin verificarea lor în această algebră. Se instaurează astfel o *metodă algebrică* pentru construcția teoriilor logice. Metoda este utilă și se practică frecvent, beneficiind de cuceririle algebrei abstracte, atît de bogată în performanțe. De pildă, se configurează pe această cale proceduri de decizie de notabilă practicitate. Logica poate să apară din această perspectivă ca o aplicație a algebrei — de unde și denumirea de *algebră logică* — punct de vedere care

a prezidat la naşterea logicii matematice (cu G. Boole) şi se bucură de certe avantaje.

Cea mai importantă contribuţie a algebrei logice constă în *dezvăluirea structurilor sistemelor logice*. Structurarea unei teorii este deosebit de importantă, oferindu-ne posibilitatea unui gen superior de cunoaştere. Specificam cîndva (P. Botezatu, FşS, p. 12) că structurarea continuă într-o privinţă opera de raţionalizare a realului începută prin conceptualizare: „Asemenea conceptului, care descifrează *unitatea de similitudine*, structura, angajîndu-se mai radical, dezvăluie *unitatea în diversitate*. Structura este *conceptul de gradul doi*".

Am mai relevat faptul colaborării intrinseci dintre logică şi matematică în opera de determinare a structurilor (P. Botezatu, FşS, p. 16), susţinînd tezele că: a) *Structurile matematice sînt funcţional-logice*; b) *Structurile logice sînt structural-matematice*. Se parvine astfel la concluzia că: *structurile sînt matematice din punctul de vedere „anatomic" şi sînt logice din punctul de vedere „fiziologic"*. Se poate spune deci că *structurile sînt logico-matematice*.

Integrarea în structuri beneficiază de *efectele sistemice* ale structurilor, a căror însemnătate gnoseologică este de valoare indiscutabilă. Se realizează pe această cale anumite structurări epistemice precum sînt:

1. Saltul de la incoerenţa aparentă a faptelor la coerenţa lor de bază;
2. saltul de la descriere la deducţie;
3. saltul de la perspectiva atomicităţii la perspectiva totalităţii;
4. saltul de la diviziune la integrarea în spaţii tot mai largi;
5. saltul de la fenomen la esenţă.

În acest mod se naşte întrebarea dacă structurile algebrice sînt suficiente pentru acoperirea întregului domeniu al logicii formale, cu alte cuvinte dacă logica poate fi integral înscrisă în sfera calculelor logice devenite tradiţionale. Ni se pare demnă de menţionat în această privinţă, observaţia capitală a renumitului lingvist George Lakoff (LNL, p. 646). Acesta a remarcat că procedeele formale s-au dezvoltat pentru cuprinderea numai a unor aspecte ale conţinutului. În continuare, printr-o mişcare oarecum firească, conţinutul subiectului a fost înclinat să se limiteze la aspectele formalizabile. Din această împrejurare au rezultat variate consecinţe, şi favorabile şi nefaste. Urmarea fericită a fost că s-au determinat mai bine fundamen-

tele gîndirii matematice și logice. *Consecința deplorabilă a fost că o mare parte din conținutul originar al logicii a fost dat uitării.*

Într-adevăr, se observă că multe teme ale logicii tradiționale, cum sînt în primul rînd acelea referitoare la teoria noțiunii și la teoria judecății, au fost aruncate peste bord, odată cu incriminatul psihologism al logicii vechi. Surprinzător este faptul că chiar în acest domeniu, astăzi ignorat, și-au manifestat prezența primele structuri logice. Ne referim la binecunoscutul *pătrat logic*, atribuit lui Boethius (480—524), dar cu rădăcini mai vechi. Acesta reprezintă, sub forma unui *graf*, a unei *structuri topologice*, relațiile de dependență logică dintre cele patru forme tradiționale de propoziții generale: *A*, *E*, *I*, *O*, extinzîndu-se apoi și la relațiile dintre propozițiile modale. În continuare s-a ivit necesitatea recurgerii și la alte poligoane logice: triunghiuri, hexagoane, octogoane, culminînd cu încercarea lui R. Blanché de a impune ca formă perfectă de „structură intelectuală" hexagonul (R. Blanché, StI; P. Botezatu, SrI; T. Stirbăț, HSL).

Observăm că și astăzi, ori de cîte ori este în joc *stabilirea relațiilor logice* dintre diferite entități, cum sînt sistemele logice și matematice, clasificări și diviziuni de concepte și concepții, propoziții etc. se recurge la *grafuri*, *arbori* și *arborescențe*. Structurile reprezintă astfel o altă față a sistemelor logice. Un sistem de concepte, cum sînt sistemele taxonomice din biologie, se reprezintă printr-o diagramă Hasse, care este o *structură de arbore* (cf. M. Bunge, ScR, I, pp. 78—79), relațiile implicative dintre cele 7 modalități ale sistemului modal *S*4 sînt figurate printr-un graf planar (G. E. Hughes & M. J. Cresswell, IML, p. 48), relațiile dintre sistemele modale *S*1—*S*5 și *T* printr-un alt graf (*ibidem*, p. 254), sistemele modale dintre *S*4 și *S*5 printr-un alt graf (p. 264), sistemele *K* prin alt graf (p. 266), ansamblul sistemelor modale printr-un graf mai complicat (p. 346), la fel relațiile implicative dintre cuantificatorii dubli (G. E. Hughes & D. G. Londey, EFL, pp. 277, 383), de asemenea demonstrațiile în stilul natural (G. Gentzen, E. W. Beth) se reprezintă prin arbori (E. W. Beth, SEF). În felul acesta este evident că, în interesul cuprinderii unei arii mai largi din sfera logicii, se cere să adăugăm *structurilor algebrice* clasa *structurilor topologice*, apte să vizualizeze relațiile logice dintre diferitele forme logice.

Să menționăm în acest context că B. v. Freytag—Löringhoff circumscrie obiectul logicii la studiul *relațiilor de*

identitate și diferență dintre concepte (P. Botezatu, SgM, p. 398; G. Frey, LEW, p. 251). Se dovedește astfel că logica poate fi integral construită și pe baza relațiilor.

În fine, la acestea trebuie să adăugăm *structurile de ordine*, a căror însemnătate s-a relevat atunci cînd s-a deschis *problema fundamentării operațiilor logice*. În sistemul logicii naturale, am demonstrat că posibilitatea gîndirii logice se întemeiază pe existența *structurii de ordine parțială* (P. Botezatu, SLN). Nu se poate construi un sistem logic deductiv decît acolo unde se află o *mulțime parțial ordonată*, cu alte cuvinte ordonată printr-o relație care este *reflexivă* (la limită și ireflexivă), *antisimetrică* (la limită asimetrică), *tranzitivă* (la limită netranzitivă) și *neconexă* (conexitatea producînd relații mai stricte). Incluziunea claselor, implicația propozițiilor, cuprinderea părților în întreg, cauzalitatea fenomenelor și multe alte relații corespund acestor cerințe și pot astfel să întemeieze sisteme deductive. Relațiile sociale sînt însă îndeobște netranzitive (tranzitive numai în unele cazuri) și ca urmare, pot să fundeze cel mult o logică probabilistă. Iar relațiile intranzitive (care nu sînt niciodată tranzitive) nu pot întemeia nici o logică. Conchidem că este indispensabilă prezența unei *doze minimale de ordine în univers* pentru ca să se poată constitui gîndirea logică.

Credem că în acest fel, dezvăluind manifestarea a *trei tipuri de structuri* în cîmpul logicii, am restituit acestei științe integralitatea domeniului său.

Să amintim, în acest context, că G. Klaus (LgM, p. 36) circumscrie inițial obiectul logicii formale la studiul structurii celei mai generale a gîndirii corecte. În forma istorică a logicii matematice, obiectul îi fusese restrîns în chip artificial la regiunea formalizabilă, reprezentată de *structura sa algebrică*. Aceasta se poate înfățișa sub forma dezirabilă a unui *calcul*. Logica ne apare din această perspectivă ca un *sistem de propoziții*, dotat cu *structură de algebră Boole* (și variantele sale pentru diverse extensiuni ale sistemului original). Datorită acestei structuri, sistemul poate fi *formalizat* și construit *axiomatic*. Aceasta corespunde perfect standardului de *logică formală* și ca atare s-a și impus, în primul rînd în cercurile matematicienilor.

Dincolo de *forma logică* se află *operația logică*. Forma reprezintă doar înfățișarea externă a operației logice, care o întemeiază și o explică. Desfășurarea operației logice susține din umbră derularea formalismului logic. Analizînd cursul natural al

gîndirii logice (P. Botezatu, SLN; SşN, pp. 239—310) am determinat acţiunea a două operaţii logice: transferarea unei proprietăţi de la un obiect la altul *(operaţia logică tranzitivă)* şi construcţia unui obiect din alte obiecte *(operaţia logică constructivă)*. Pe acest fundament, am schiţat *programul unei logici naturale*, care se afirmă inevitabil ca o *logică operatorie*. Este important de menţionat că şi J. Piaget, studiind în numeroase opere (printre care PsI; J. Piaget & B. Inhelder, PsC) geneza gîndirii logice, a parvenit la concluzia similară a prezenţei originare a unor operaţii logice, care premerg dezvoltării simbolismului.

În această ipoteză, logica ne apare ca un *sistem de operaţii* care îşi află fundamentul în *structura de ordine parţială* a lumii. Întrucît formalismul a repudiat natura operatorie a limbajului logic, el s-a îndepărtat de gîndirea naturală, îmbrăcînd aspecte tot mai confecţionate.

Aşa cum am specificat, cele dintîi structuri descoperite în logică au fost *structurile topologice*. *Grafurile* constituie întradevăr o modalitate perfect adecvată pentru reprezentarea schematică a *relaţiilor logice* de orice fel, care se ivesc între diferite formaţii logice. Firește, în această configuraţie, logica nu se constituie ca un limbaj, ci îmbracă forma unor *sisteme parţiale de concepte*. Acestea sînt de însemnătate, fiindcă ne relevă organizarea internă a variatelor *familii de noţiuni*, care însoţesc şi clarifică formalismul logic. Relaţiile dintre concepte şi dintre propoziţii, dintre inferenţe şi dintre teorii, toate acestea contribuie, nu mai puţin decît formalizarea, la închegarea în sistem a construcţiei logice, punîndu-ne în situaţia fericită de a înţelege mai bine coeziunea internă a sistemelor logice.

Logica ni se impune din această perspectivă ca un *sistem de relaţii*, care sînt reprezentabile prin *structuri topologice*.

În consecinţă, logica nu trebuie considerată, cum se procedează astăzi îndeobşte, numai ca un *sistem de propoziţii*, cu *structură de algebră*, ci se cere privită complementar şi ca un *sistem de operaţii*, cu *structură de ordine*, precum şi ca un *sistem de relaţii*, cu *structură topologică*. Să observăm totodată că aceste trei perspective asupra logicii corespund întocmai celor trei niveluri ultime pe scara abstractizării, pe care le-am relevat constituind *tabelul formelor sistematice ale logicii: forma, operaţia, structura*.

În prezenta expunere a logicii formale, o preocupare de căpetenie o va constitui aspiraţia de a *înfăţişa toate cele trei*

aspecte fundamentale ale logicii în corelația cuvenită. Odată cu aceasta, vom reînvia și acele teme ale logicii tradiționale, a căror absență o regretăm astăzi.

III.B.4. HERMENEUTICA

Analizînd (în III.B.2.) inconvenientele formalizării limbajului logic pe linia pierderilor de semnificație, am ajuns la concluzia că se impune să suplimentăm *reprezentarea matematică* a acestuia cu *reprezentarea conceptuală*, propunînd, într-un studiu anterior (P. Botezatu, SșN pp. 65—66), *metoda dublei reprezentări* sau a *reprezentărilor complementare*. Adăugăm că aceasta indică probabil necesitatea recurgerii la o *hermeneutică*, care este știința interpretării.

Ori de cîte ori prinderea înțelesului unei situații ridică probleme de interpretare, în sensul că înțelesul nu este transparent sau este pseudotransparent, se recomandă să apelăm la ajutorul hermeneuticii. Deși aceasta s-a preocupat de înțelegerea adecvată a textelor, pînă acum au fost în discuție numai fragmente ale limbajelor naturale. Hermeneutica formalismelor așteaptă să fie abordată.

Interpretarea este (după P. Ricoeur, v. C. I. Gulian, SSC, p. 220) *„acel travaliu al gîndirii care consistă în descifrarea sensului ascuns în sensul aparent"*. Unde apare simbolul, este indispensabilă interpretarea. Am învățat „prin toate disciplinele exegetice, și în special prin psihanaliză, că conștiința așazisă imediată este mai întîi «falsă conștiință»; Marx, Nietzsche și Freud ne-au învățat să-i demascăm vicleniile" (*ibidem*, p. 222). Se instituie astfel o „semantică a dublului sens", urmărind să decodeze sensul adînc sub sensul aparent. Hermeneutica pare să se opună structuralismului ca intenție filosofică, așa cum se distanțează opțiunea pentru aportul subiectului față de decizia în favoarea obiectului. Dezvăluind rădăcinile, subiectul se proclamă ca instanță demistificatoare.

Rezultate notabile ale investigației hermeneutice (și fenomenologice, care este deseori asociată) s-au obținut în cîmpul artelor și în primul rînd al literaturii. Prin analizele pertinente ale lui R. Ingarden (SdE) și N. Hartmann (Est) s-a impus *teoria stratificării operei de artă*. Semnificația operei de artă nu ni se relevă dintr-o dată de la prima privire, ci treptat, prin eforturi succesive, care ne dezvăluie trăiri și înțelesuri

tot mai profunde. N. Hartmann susține chiar că straturile estetice ale obiectului se acoperă cu straturile ontice ale acestuia (Est, cap. 41). Mai recent, E. Leibfried (N. Groeben, PsL, pp. 219—223) distinge *înțelegerea de tip I*, care se consumă în trăirea produsului literar, de *înțelegerea de tip II*, care este explicarea acestei trăiri. „Sistemul de percepere" se diferențiază astfel de „sistemul de raportare". Înțelegerea de tip II constituie interpretarea și are caracter constructiv.

Care poate să fie programul hermeneuticii în logica formalizată? Sînt oare șirurile de simboluri ale formalismului logic atît de criptice, încît să necesite un efort savant de decodare? La prima vedere nu pare să fie așa. Specialiștii citesc și înțeleg limbajul simbolic al logicii formale cu relativă ușurință. Dar susținutele discuții și dispute, care s-au iscat în jurul lecturii imediate a formulelor logice, denotă prezența stăruitoare a unor grave neînțelegeri, asupra cărora am atras atenția. Persistența paradoxelor implicației materiale, cu toate tratamentele administrate, trezește suspiciuni cu privire la valoarea în sine a formalismului logic. În ciuda obiecțiilor, acesta a rămas stăpîn pe situație, și încă în forma lui ortodoxă, cea mai expusă la atacuri. Nu există decît o singură explicație pentru dăinuirea acestei situații „paradoxale". Rămînem cu impresia stăruitoare că cei care mînuiesc formulele logice surprind și *haloul conceptual* care însoțește aceste formule. Vrînd nevrînd, reminiscențe din gîndirea comună se infiltrează în lectura simbolică, facilitînd buna lor înțelegere. Cînd ni se prezintă o implicație între diverse simboluri, care, strict vorbind, reprezintă doar o anumită combinație de valori alethice, ne este imposibil să nu-i asociem și un înțeles mai profund, o legătură intensională. Aceasta constituie o infracțiune la principiul formalismului, dar o infracțiune inevitabilă și binefăcătoare.

Lăsîndu-ne în voia acestei direcții delictuale, de înțelegere mai pătrunzătoare a lumii formalismelor logice, vom descoperi și aici, ceea ce nu este de mirare, un *univers stratificat*. Într-o primă aproximație, ni se pare că se pot delimita în acest sector următoarele cinci straturi:

1) *Înțelegerea extensională* (formală), realizabilă la primul contact cu formalismul de către un inițiat. Esențială este sesizarea functorului principal, care comandă întreaga formulă. Se citesc simbolurile numai cu sensul lor dat prin sintaxă, eliminînd orice intervenție auxiliar.

2) *Înțelegerea sistemică* (contextuală), prin care formula este raportată la valoarea întregului sistem logic la care ea

participă. Aceasta introduce un prim criteriu de relativizare. Orice formulă logică este validă într-un anumit sistem logic şi participă la finalitatea teoretică şi practică a acestuia.

3) *Înţelegerea structurală* devine posibilă în momentul încadrării sistemului logic în structura matematică de bază. Aceasta oferă un temei adînc formalismului, scoţînd în relief unitatea sistemului, solidaritatea şi armonia componentelor. Se instituie o viziune de ansamblu, integratoare, justificativă. Ceea ce părea mai înainte o mulţime de piese detaşate, se unifică acum într-un tot, care comandă de la distanţă fiecare legătură.

4) *Înţelegerea intensională*, la realizarea căreia concură elemente de înţeles ale limbajului cotidian, care au fost eliminate atunci cînd s-a constituit limbajul pur formal. Acestea sînt aspecte de sens, care leagă de fapt noţiunile în argumentarea uzuală.

5) *Înţelegerea abisală*, ceea ce aduce în scenă forţele psihice care angajează formalismul respectiv şi argumentarea în acţiune. Abia la acest nivel, putem deveni conştienţi de imperiul scopurilor aparente şi profunde, care conduc întreaga argumentare. Se poate susţine, de pildă, că intuiţionismul matematic reflectă un complex de inferioritate şi de frustraţie în faţa logicismului şi formalismului matematic.

Va fi cu deosebire anevoios de urmărit vicisitudinile formalismului de-a lungul tuturor acestor straturi semantice. Ne vom satisface cu unele incursiuni, *exempli gratia*, clamînd asemeni profetului *dixi et salvavi animam meam*.

Semnalăm, cu privire la nivelul înţelegerii structurale, acţiunea unei *antinomii metodologice*. Aceasta este *antinomia înstrăinării obiectului*: investigaţia formală în profunzime traversează obiectul primar al cercetării, pătrunzînd în alt univers. Spunem că *obiectul se înstrăinează de sine însuşi*. În construcţia teoriilor ştiinţifice se trece de la reprezentarea obiectului la reprezentarea structurii obiectului: de la logică la algebră, de la matematică la logică ş.a.m.d. Astfel, în domeniul logicii, la un moment dat nu mai ştim dacă sistemul mai reprezintă o teorie logică, dar ştim cu certitudine că acesta reprezintă o algebră. Cercetarea unui obiect în adîncime ne îndepărtează de acel obiect. Aflăm pînă la urmă că el este altceva decît era la începutul cercetării.

Un proces similar are loc şi în contemplarea operei de artă. Contemplarea asiduă depăşeşte stratul propriu-zis estetic, aventurîndu-se în sfera meditaţiei filosofice.

III.B.5. UN NOU DISCURS ASUPRA METODEI

Am subliniat procesul, caracteristic culturii timpului nostru, de extindere a analizei logico-matematice de la aplicațiile matematice la problemele celorlalte științe și chiar ale filosofiei. Într-un articol programatic, cu titulatură de rezonanță carteziană *(Discurs asupra unei metode)*, N. Rescher (TPL, pp. 332—341) denumește procedeul folosit în acest scop *metoda logicii aplicate* și încearcă să-i determine structura, dimensiunile și eficiența.

În primul rînd se delimitează obiectul metodei. Aceasta nu are pretenția să se instituie drept metoda analizei filosofice, ci numai ca un instrument de investigație a *aspectelor formale și logice ale conceptelor* (filosofice). (N. Rescher se referă expres la aplicațiile filosofice ale logicii, dar interesantele sale considerații pot fi legitim extinse.) Este clar că autorul se situează pe linia directoare a filosofiei neopozitiviste, care acordă prioritate cercetărilor de sintaxă logică. Fără să restrîngem obiectul filosofiei la cercul îngust al acestor probleme, nu putem să nu acordăm temei însemnătatea care i se cuvine, aceea de a năzui totdeauna la binefacerile limbajului științific precis și exact.

Rescher precizează apoi că aplicațiile logicii nu împrumută caracterul superficial de transpunere a unor produse finite, așa cum se întîmplă curent în matematica aplicată, — ceea ce propunem să se numească *aplicație transpozițională*, ci îmbracă forma superioară a transferării unor unelte specifice (concepte, procedee de formalizare, metode de inferență ș.a.) — ceea ce numim *aplicație instrumentală* (P. Botezatu, SșN, pp. 43—45). În cazul din urmă, noua metodă care invadează terenul unei discipline constituite se consumă în prefaceri largi, structurale, de natură să modifice însăși înfățișarea științei respective. Avem în vedere, de pildă, transformarea radicală pe care a suferit-o însăși logica prin procesul de matematizare.

În centrul noii metode se află *procesul de formalizare*, adică de construire a unei structuri formale (un model logic) ale cărei elemente și relații să fie riguros definite și care să poată reprezenta cît mai adecvat domeniul original, pe care intenționăm să-l supunem cercetării. Metoda presupune coexistența a trei teorii: (1) teoria informală de bază pe care urmărim s-o formalizăm; (2) teoria formală pe care o obținem prin formalizarea teoriei (1); (3) metateoria informală în care are loc acest proces. Trecerea de la (1) la (2) constituie *formalizarea*, iar

tranziția de la (2) la (1) este *interpretarea*. Aceste două procese alcătuiesc componentele principale ale metodei de logică aplicată. Analizînd metoda în detalii, Rescher descoperă următoarele cinci etape:

I. Sistematizarea teoriei informale în scopul determinării unui grup al criteriilor de adecvare, pe care va trebui să le satisfacă teoria formalizată.

II. Formularea provizorie a unei teorii formale avînd în vedere criteriile degajate.

III. Testarea teoriei formale în raport cu criteriile de adecvare.

IV. Verificarea consecințelor logice ale teoriei formale raportate la noțiunile intuitive ale teoriei de bază.

V. Aplicarea teoriei la problemele principale și controversate ale domeniului cu scopul de a evalua puterea metodei.

Momentele I și II aparțin formalizării, iar momentele III, IV și V reprezintă aspecte ale interpretării. Rescher a descoperit o analogie între metoda logicii aplicate și metoda ipotetico — deductivă din cercetarea științelor naturii, care, și ea, urmează aceeași curbă ascendent-descendentă: observație-ipoteză-verificare-integrare.

Autorul precizează totodată caracteristicile principale ale metodei. Se relevă *natura experimentală* a metodei, în accepția caracterului provizoriu și amendabil al construcției. *Aspectul analitic* al metodei apare cu precădere în etapa I, unde se urmărește clarificarea și sistematizarea datelor informale, precum și selecționarea domeniului și aspectelor ce vor fi supuse prelucrării formale. Dar de însemnătate esențială este treapta II, de construire a teoriei formale, care își destăinuie *natura sintetică*, creatoare. Teoria formală, firește, nu poate să intre în contrazicere cu teoria informală, pe care o reprezintă, dar ea poate și trebuie să o depășească sub aspectul preciziei înțelesurilor și al explicitării relațiilor logice.

III.C. LEGI LOGICE

III.C.1. PERSPECTIVA FORMALĂ

III.C.1.a. Caracterizare

Logica posedă legi proprii — legile logice — și aceasta constituie cel mai convingător argument că logica este o știință și nu numai o practică. Sub numele de „principii logice",

cîteva din ele sînt demult cunoscute, dar cercetarea modernă, logico-matematică, a condus la descoperirea a nenumărate legi logice și la standardizarea procedeelor de determinare a lor. Acestea sînt succese de netăgăduit ale logicii moderne, unul din titlurile sale de glorie.

Este momentul să reluăm observația pertinentă a lui R. Blanché (Axm, pp. 101—102; cf. E. Goblot, SdS, cap. II) că, de fapt, nu există științe abstracte și științe concrete, științe raționale și științe empirice, ci se manifestă grade variate de abstractizare și de raționalitate, care ne invită să *ordonăm științele în serie*. Pe de altă parte, se afirmă posibilitatea, pentru orice știință, a unei *duble lecturi*: una *abstractă, rațională* și *formală*, cealaltă *concretă, empirică* și *materială*. După gradul de evoluție pe care l-au atins, științele sînt mai mult sau mai puțin abstracte și formale. Dar nimic nu ne împiedică să ne întoarcem oricînd la stadiul inițial de cunoaștere concretă și empirică.

Logica se află, bineînțeles, în aceeași situație, de conjugare a aspectului formal cu aspectul empiric. Această dualitate fundamentală se cere raportată la nivelarea științificității sale pe trepte de abstractizare. Este evident, de pildă, că teoria argumentării este ancorată în experiența disputelor, în timp ce logica matematică este tributară numai formalismului. În consecință, ne propunem să examinăm ambele profile ale științei noastre.

În calitate de știință formală, legitățile logicii primesc denumirea de *formule (universal)valide, formule analitice, tautologii, formule logic-adevărate, teze, teoreme, formule identic adevărate*. Din perspectiva științei factuale, se practică denumirea de *lege logică*, care dealtfel s-a răspîndit, fiind desprinsă din contextul gnoseologic al originii sale. O vom folosi și noi în această accepție largă.

Punctul de vedere *sintactic* nu ne poate oferi o caracterizare satisfăcătoare a adevărului logic. Propozițiile logic-adevărate apar în calculele logice (sistemele formale) ca teze (axiome și teoreme). Dar acestea sînt construcții ipotetico-deductive, care nu sînt capabile să introducă în mod corect noțiunea de adevăr și nici să justifice caracterul necesar al adevărului logic.

Conceptul de adevăr este de natură *semantică* pentru că presupune corespondența semnelor cu obiectele. Semantica ne oferă astfel posibilitatea de a defini adevărul logic, ceea ce

se realizează cu ajutorul noțiunii de *validitate*, care este piesa centrală a logicii moderne.

O *formulă validă* este o formulă bine formată (*fbf*) care este validă în orice domeniu nevid de indivizi. Iar o *fbf* este validă într-un domeniu dat de indivizi dacă este adevărată pentru toate valorile posibile ale variabilelor sale libere. După o expresie a lui Leibniz, astăzi tot mai insistent evocată, propozițiile logice necesare sînt *adevărate în toate lumile posibile. Semantica lumilor posibile*, astăzi în plină efloreșcență (J. Hintikka), ne ajută să înțelegem bine natura adevărului logic și diferențierea sa față de adevărul empiric.

Din acest punct de vedere se poate afirma că logica este *știința posibilului*. Dar ea împărtășește acest caracter cu sora sa, matematica.

Să ne închipuim un univers în care există numai două propoziții, p și q, care pot primi fiecare numai două valori de adevăr, adevărat (A) și fals (F). Ținînd seama de faptul că, în condițiile date, se pot configura doar patru lumi posibile (AA, AF, FA, FF), pe care le vom nota cu W_{1-4}, putem ușor determina validitatea oricărei *fbf* (în care trebuie să apelăm și la definițiile matriceale ale conectivelor logice, de pildă ale implicației materiale, semnalată mai sus). Formulele bine formate ale calculelor logice se distribuie atunci în trei clase *(principiul trihotomiei)*:

p q	$p \supset p$	$\sim (p \supset p)$	$(p \supset q)$	W
A A	A	F	A	W_1
A F	A	F	F	W_2
F A	A	F	A	W_3
F F	A	F	A	W_4

Se constată, într-adevăr, că unele formule, ca mai sus $p \supset p$, sînt adevărate în toate cele patru lumi, deci în toate lumile posibile. Acestea sînt *formule totdeauna adevărate, formule (universal) valide, analitice*. Alte formule, de pildă $\sim (p \supset p)$ sînt false în toate lumile posibile, sînt deci totdeauna false, *contradicții, formule inconsistente, irealizabile*. În fine, apar și formule, cum este cea de mai sus $p \supset q$, care sînt adevărate în unele lumi (W_1, W_3, W_4) și sînt false în altele (W_2). Acestea sînt formule numai uneori adevărate, *formule consistente, realizabile, sintetice, contingente*.

Trihotomia formulelor limbajului logic posedă o profundă semnificație. *Ea ne permite să deosebim legile logicii de legile celorlalte științe. Numai formulele valide reprezintă legi logice*, în timp ce formulele consistente reflectă *legi extralogice*. Legile logice se recunosc astfel prin valabilitatea lor în toate domeniile, în timp ce legile științelor particulare își au valabilitatea limitată la unele domenii. Astfel, propoziția $p \supset p$ exprimă una din legile fundamentale ale logicii (propoziționale), cunoscută sub numele de principiul identității (pentru propoziții), pe cînd schema $p \supset 1$ exprimă doar forma generală (condițională) pe care pot să o îmbrace uneori legile extralogice. Cît despre formulele inconsistente, acestea reprezintă *negații ale legilor logice*, contradicții, absurdități, în exemplul nostru negația principiului identității.

Legile logice sînt *formale*, ele nu se referă la conținutul limbajului, ci numai la structura limbajului. În acest sens a declarat Wittgenstein că ele sînt *tautologii*, că ele nu spun nimic, dar înțelegînd prin aceasta că ele nu exprimă stări de fapt, ci numai configurații, cele mai generale raporturi ale lucrurilor. (TLP. 4.461, 5.43, 6.1, 6.11). (Se recomandă să evităm termenul *tautologie*, din pricina echivocului la care ne expunem dată fiind semnificația originară a termenului de identitate pleonastică între subiect și predicat.)

În același timp rezultă că legile sînt *relative la limbajul formal considerat*. Validitatea unei formule se determină totdeauna în raport cu un anumit sistem formal, trebuie să spunem deci „valid în *S*". Astfel, legea terțului exclus este valabilă în logica implicației materiale, dar nu și în logica intuiționistă. Afară de aceasta, validitatea este *relativă* și față de *cardinalitatea domeniului considerat*. Are importanță faptul că domeniul în cauză este vid, posedă 1 element, posedă *n* elemente, posedă infinit de multe elemente. De aceea se folosesc expresiile de *0-validitate, 1-validitate, n-validitate, universal-validitate*. Astfel legile logicii tradiționale presupun universul nevid și din această pricină unele inferențe clasice (subalternarea de la propoziția universală la propoziția particulară, modurile silogistice care derivă concluzii particulare din premise universale ș.a.) își pierd legitimitatea în domeniul vid. Este evident apoi că dacă există un singur individ, atunci este permisă inferența de la particular la universal (1-validitatea se acoperă în acest caz cu universal-validitatea), care îndeobște nu este autorizată. *Dubla relativitate a validității*, față de *sis-*

tem și față de *domeniu*, este o descoperire importantă a logicii moderne.

Wittgenstein a susținut încă o caracteristică, importantă dar controversată, a legilor logice: *nivelarea egală* (TLP, 5.454, 6.123, 6.127). Adevărurile logice nu se subordonează unele altora, nu se pot distinge grade diferite de generalitate. Ierarhia propozițiilor logice, pe care o introduce organizarea axiomatică, este ceva neesențial, supraadăugat. În drept, toate propozițiile logice sînt echivalente între ele și în consecință logica nu este o teorie, ci *un tablou al lumii*. Această interpretare este rodul *construcției semantice* a logicii, care, din această perspectivă, se opune radical construcției sintactice. Dacă se concepe că propozițiile logice exprimă imediat și intim însăși contextura lumii, nu se poate să nu acordăm toată atenția perspectivei ontologice pe care o deschide observația lui Wittgenstein, care în acest punct se apropie de poziția hegeliană.

Comparînd logica formală cu celelalte științe, W. V. Quine (PoL, pp. 97—98) îi distinge trei trăsături proprii. Cea dintîi este *evidența sau evidența potențială* care însoțește adevărul logic. Urmează *imparțialitatea*, indiferența față de conținut; logica nu favorizează nici un sector al lexicului, nici un subdomeniu al valorilor variabilelor. În fine, impresionează și *ubicuitatea logicului*, prezența sa obstinantă în toate științele. Matematica se învecinează cu logica prin ultima caracteristică, aceea a universalității. Dar ea ocupă o poziție intermediară în ceea ce privește primele două criterii.

III.C.1.b. Interpretări

Discuția și disputele asupra naturii și valorii legilor logice posedă un lung trecut și o actualitate permanentă, constituind chiar din această pricină probleme extrem de dificile. Temele propriu-zis logice s-au încrucișat cu variate interese și direcții filosofice, generînd deseori supoziții derutante, radicalizarea hiperbolică a pozițiilor extreme, pseudoprobleme, false subtilități. Convingerea unanimă este că *legile logice se disting printr-un statut propriu*, dar caracterizarea acestui statut s-a dovedit a constitui o sarcină dificilă.

Aristotel, se știe, acorda *principiului necontradicției* valoarea de axiomă supremă a gîndirii, dar și a existenței. Logicienii moderni de inspirație neopozitivistă au pus sub acuzație tocmai caracterul ontologic al legilor logice, considerînd că aces-

tea sînt doar normele interne ale limbajului, care, și acesta, poate fi construit convențional. De la realismul ontologic la convenționalism se întinde o gamă largă de opinii și nuanțe de opinii, care la rîndul lor pot primi variate fundamente filosofice. În cadrul dialecticii materialiste subzistă o tensiune similară, fiindcă în timp ce latura materialistă a concepției militează pentru originea empirică a schemelor logice și deci pentru prezența *in re* a acestor regularități, din perspectiva dialectică se manifestă temerea că integrarea logicii formale în lucruri ar putea impieta asupra valorii totale și profunde a relațiilor dialectice.

Logica formală crește pe temeiul filosofic a ceea ce G. Hasenjaeger (GPL, pp. 30—31) numește *„ontologia discretă"*, supoziția că lumea constă din lucruri, proprietăți și relații, astfel că lucrurile posedă unele proprietăți și resping altele, că între lucruri subzistă unele relații iar altele nu. Ontologia discretă poate fi însă postulată filosofic într-o ierarhie de concepții:

(1) *Realism:* ontologia discretă este o calitate a realității însăși.

(2) *Idealism:* lumea *ne apare* așa cum este descrisă de ontologia discretă, fără să putem ști dacă ea este în sine chiar așa sau dacă strucura noastră spirituală ne îndrumă să o ordonăm în acest chip.

(3) *Convenționalism — ficționalism — pragmatism:* se recomandă să ordonăm informațiile *ca și cum* lumea ar fi organizată după schema ontologiei discrete, pentru considerente de comoditate, aproximație, utilitate ș.a.

(4) *Scepticism:* nu dispunem de nici un temei pozitiv pentru fundamentarea filosofică a logicii.

Firește, aceste poziții filosofice generale pot fi încă nuanțate, specificîndu-se diverse atitudini diferențiate sau intermediare. Astfel, J. Piaget (EdL, pp. 376—382) recurge la un tabel cu dublă intrare, prima dimensiune referindu-se la distincția dintre *interpretările transcendentale* și *interpretările „naturale"* iar a doua dimensiune opunînd *datele experienței* la *structurile subiectului*. S-ar determina astfel șase poziții. Transcendentalismul în filosofia logicii s-ar diferența în *platonism* (existența transcendentă a entităților logice), *apriorism* (existența transcendentală a acestora) și *fenomenologie* (intuiția pură a esențelor). Interpretările considerate naturale s-ar împărți între *empirism* (originea legităților logice în experiență), *pozitivismul logic* (originea logicii în structurile lingvistice sau chiar în

convenţii) şi *epistemologia genetică* (logica este axiomatizarea structurilor operatorii ale subiectului).

Se observă că clasificarea lui Piaget introduce, e adevărat, rubrici noi importante, cum sînt platonismul şi fenomenologia, care sînt discutate intens în filosofia apuseană. Pe de altă parte însă, ea neglijează poziţii importante, cum este aceea a dialecticii materialiste, apoi a nominalismului, astăzi în renaştere în Occident, precum şi pragmatismul, ficţionalismul, scepticismul, prezente în diviziunea lui Hasenjaeger. Pentru o discuţie generală a problemei, ni se pare mai adecvat tabelul acestuia. Îl vom considera ca bază de discuţie, urmînd să revenim asupra lui cu diverse prilejuri, şi în special cu privire la ontologia subiacentă teoriei mulţimilor (respectiv a claselor în logică, unde s-a reactualizat vechea dispută dintre realism şi nominalism).

Avem motive temeinice să respingem poziţiile (3) şi (4) din tabelul lui Hasenjaeger. Sîntem îndreptăţiţi să credem că ordinea logică nu răspunde unei convenţii sau unei ficţiuni. *Gîndirea ştiinţifică şi tehnică, care este evident organizată pe schemele logicii formale şi care a primit şi primeşte permanent strălucite confirmări teoretice şi practice, depune zilnic elocvente mărturii în favoarea obiectivităţii legilor logice.* Firește, progresul continuu al gîndirii ştiinţifice contemporane a condus la descoperirea unor relaţii complexe şi subtile (complementaritatea aspectelor, paradoxele logico-matematice), care au impus o operă de rafinare continuă a instrumentului logic. Dar se poate spune că acesta s-a adaptat cu succes noilor cerinţe ale investigaţiei ştiinţifice. Dispunem astăzi de numeroase şi variate sisteme logice speciale, capabile să facă faţă oricăror dificultăţi şi subtilităţi.

Rămîne să ne distribuim opţiunea între *realismul* şi *idealismul gnoseologic*. Sîntem încredinţaţi că legile logice au valoare obiectivă, că nu sînt o născocire comodă, dar mai greu este să decidem dacă suportul lor se află numai în modul de organizare al gîndirii (ori al limbii) sau şi în structura realităţii.

Ne propunem să analizăm această delicată şi mult disputată temă într-un context special, de unde credem că pot să ne parvină preţioase sugestii. Ne referim la *caracterul analitic şi aprioric* al legilor logice.

Controversele asupra analiticităţii propoziţiilor logice sînt alimentate în continuare nu numai de divergenţa poziţiilor filosofice, dar şi de varietatea dezarmantă a definiţiilor acceptate. J. Hintikka (AoA, p. 214) a inventariat, pentru concep-

tul de analiticitate, 4 sensuri principale, distribuite în 11 subsensuri. Pentru unii logicieni (Carnap) distincția analitic-sintetic este clară și fundamentală, servind la definirea adevărului logic, în timp ce alții (Quine) contestă în mod hotărît legitimitatea acestei deosebiri.

Se poate, credem, accepta teza lui Wittgenstein (TLP 4.461—4.462, 6.126) și Carnap (ESL, §5b) că o propoziție este analitică (logic-adevărată, logic-necesară, tautologică) dacă adevărul său (respectiv falsitatea sa) decurge numai din *analiza logică* (a formei, a structurii propoziției), fără să fie necesar să invocăm stări de fapt. Formulele logice sînt universal-valide tocmai fiindcă adevărul lor nu depinde de situații factuale.

Concepția trebuie extinsă pentru a cuprinde și definițiile a căror analiticitate nu poate fi pusă la îndoială, dar care nu au origine structurală, fiind condiționate de sensul unor expresii descriptive. Considerînd, de exemplu, fraza *Socrate este muritor sau Socrate nu este muritor*, constatăm că adevărul său poate fi stabilit cunoscînd numai funcțiile semantice ale semnelor logice *nu* și *sau*, fără să fie necesar să inspectăm înțelesul expresiilor descriptive *Socrate* și *muritor*. Dacă însă examinăm enunțul *nici un celibatar nu este căsătorit* pentru a-i decide valoarea de adevăr trebuie să știm că expresia descriptivă *celibatar* înseamnă *bărbat necăsătorit*. Se cuvine deci să distingem enunțurile din prima categorie ca fiind *formal-analitice* de cele din a doua categorie, care sînt *material-analitice* (W. Stegmüller, WIS, p. 292; P. Botezatu, VDd, pp. 139—141). Definițiile și substituțiile operate pe temeiul lor nu sînt tautologii (legi logice) și totuși sînt analitice.

Important este că am ajuns la constatarea că valoarea de adevăr a propozițiilor logice poate fi stabilită independent de experiență (cf. M. Flonta, AdN, pp. 68—71). Tocmai fiindcă legile logice sînt valabile în orice experiență, ele se ridică deasupra experienței (Cf. V. Kraft, MLE, pp. 2—27). În acest sens, dar numai în acest sens, li se poate atribui caracterul *a priori* (termen pe care totuși T. Kotarbiński ne sfătuiește să-l evităm din pricina încărcăturii sale metafizice și mistice). Distinsul filosof polonez propune în acest moment o distincție de mare însemnătate. El ne invită să deosebim cu grijă în disputa dintre empiric și aprioric două accepții ale acestor termeni: *sensul genetic* și *înțelesul metodologic*. (T. Kotarbiński, LHL, pp. 317—319). Este clar atunci că toate cunoștințele

noastre sînt empirice din punct de vedere *genetic*. Dar din punct de vedere *metodologic*, adică al demonstrației, este tot atît de clar că legile logice nu au caracter empiric. De fapt această idee a fost exprimată și de B. Russell cînd precizează că propozițiile logice pot fi cunoscute *a priori*, dar că aceasta constituie o caracteristică, nu a însești acestor propoziții, ci numai a modului în care ele pot fi cunoscute (B. Russell, IMP, p. 204). W. V. Quine se situează în fond pe o poziție analoagă atunci cînd invocă deosebirea fundamentală dintre gramatică și lexic: dacă toate propozițiile cu aceeași structură gramaticală sînt adevărate, atunci propoziția respectivă este logic adevărată. Lexicul diferențiază, gramatica unifică. Adevărul logic rămîne invariant la substituții lexicale (W. V. Quine, PoI,, pp. 95—96). Firește că, fiind prezente în orice experiență legile logice pot fi obținute și prin inducția amplifiantă, așa cum pretinde empirismul, ca vaste generalizări. Dar desigur că este mai simplu și mai adecvat să le dezvăluim prin demonstrații pur formale, capabile să evidențieze caracterul lor necesar.

Să adăugăm că, așa cum vom explica în III.C.3.a, epistemologia genetică (J. Piaget) ne oferă un punct de vedere clarificator, care rezolvă în manieră dialectică opoziția perimată dintre raționalism și empirism.

III.C.2. PERSPECTIVA FACTUALĂ

De pe poziția materialistă și străduindu-se să elimine orice urmă de apriorism, Lenin a prezentat legile logice drept generalizări empirice, declarînd că figurile silogistice sînt „cele mai obișnuite raporturi dintre lucruri" (CFz, p. 146).

Dealtfel, exprimînd atitudinea empirismului radical, J. St. Mill a susținut că principiul contradicției, ca și celelalte „axiome", ar constitui „una din primele și cele mai familiare generalizări ale experienței" (LDI, II, ch. VII, 4). Această posibilitate se sprijină pe principiul că:

dacă ceva este real, atunci este și logic; (I)
dacă ceva nu este logic, nu este nici real. (II)

Determinarea legilor logice prin inducție se întemeiază pe principiul I. Se cere însă să considerăm caracterul doar suficient al acestei condiții, și nu și necesar, dat fiind că domeniul logicului depășește domeniul realului, așa cum posibilul

transcende realul. Dacă logica este, așa cum am subliniat altădată, știința posibilității abstracte, se pot extrage legile ei din observarea realității, dar fără să avem certitudinea că am surprins *toate* legile logice. Unele dintre acestea îmbracă forme complexe și în forme infinit de lungi și de numeroase, aproape imposibil de întîlnit în experiența noastră. Față de această situație precară, determinarea formală a legilor logice se bucură de prezența unor metode practice de dezvăluire a legităților, chiar dacă numai pentru sistemele elementare.

Din punctul de vedere al științificității moderne, se pornește de la observația fundamentală că logica este implicată în limbajul uzual. Din această perspectivă logica poate fi construită ca o *știință empirică*, calculele logice fiind considerate ca *modele ale logicii implicate în limbajul comun*. (G. Frey, LEW, pp. 251—256). Calculele logice se află față de limbajul natural în același raport în care se află teoriile științelor naturii față de realitatea empirică. Ca și acestea, calculele logice ne oferă, în condiții determinate, un *model* al realității lingvistice. Va trebui însă să ne resemnăm, acceptînd că limbaje uzuale diferite ne vor propune *modele logice diferite*. Acesta este, de pildă, cazul limbajului specific fizicii moderne, care pare să solicite un model logic plurivalent. Logica ne apare astfel „radical relativizată" (G. Frey, p. 252). Firește, vor persista unele principii în toate variantele: *conceptul deductibilității* și *principiul necontradicției*.

În afară de aceste două condiții, *sistemul formal* este *vid în conținut*. Sistemele formale sînt, după expresia lui H. Weyl (G. Frey, p. 255) „formele goale ale științelor posibile". Această determinare presupune că sistemul formal urmează să fie interpretat, adică să i se coordoneze semnificații materiale. Interpretarea se realizează însă în anumite condiții, pe care nu le cunoaștem în întregime. Mecanica clasică reclamă, de exemplu, ca vitezele să fie mai mici decît viteza luminii și masele mai mari decît masa electronului. Vom spune că sistemele formale constituie *modele parțial izomorfe* realității.

În chip similar se desfășoară modelarea și în logică. În calitate de model, sistemul formal trebuie supus interpretării și verificării în cadrul limbajului natural. Teoremele calculului apar ca generalizări, care trebuie să rămînă valabile pentru orice substituții concrete. Am semnalat însă faptul îngrijorător că implicația materială generează paradoxe, așa-numitele *forme Quodlibet* (*ex falso sequitur quodlibet* — din fals urmează orice și *verum sequitur ad quodlibet* — adevărul

urmează din orice). Prezența acestor tautologii în majoritatea calculelor logice demonstrează că modelul formal propus nu este adecvat.

În sistemul *implicației stricte* (C. I. Lewis) se invesc situații critice similare (G. Frey, p. 257). Dată fiind legea dublei negații $\sim\sim p \equiv p$, atribuind înțelesurile p = „el spune adevărul" și $\sim p$ = „el minte", obținem aserțiunea că „el nu minte" este echivalent cu „el spune adevărul", ceea ce este discutabil. Sau, referindu-ne acum la o lege a transpoziției implicației, $(\sim p \rightarrow q) \rightarrow (\sim q \rightarrow p)$, în care p = „*a* este interzis" și q = „*a* este permis", teorema dată afirmă că din propoziția „dacă *a* nu este interzis, *a* este permis" rezultă propoziția „dacă *a* nu este permis, *a* este interzis", care evident nu este valabilă în orice sistem normativ. În sistemele normative concesionale se admite numai principiul că „dacă ceva nu-i interzis, este permis", pe cînd în sistemele normative interdicționale se susține numai că „dacă ceva nu-i permis, este interzis". Ne putem salva din această situație trecînd la logica intuiționistă, care nu admite legea dublei negații în forma de mai sus.

Pornind de la constatarea lui Wittgenstein (TLP 4.002, semnalată de noi) că este imposibil să extragem logica direct din limbajul natural, G. Frey crede că teorema lui Gödel din 1931 și extensiunile acesteia au dovedit că *este cu neputință să se construiască un model complet și explicit al logicii incluse în limbajul uzual* (G. Frey, pp. 258—259).

În sens similar argumentează și H. Putnam (ILE, pp. 216—241), întrebîndu-se dacă logica nu este totuși într-o privință o știință naturală, empirică, deoarece unele teoreme ale calculelor logice pot fi invalidate pe temeiuri empirice. El se referă la faptul că în *logica cuantică*, adaptată realității microfizice caracterizată prin aspecte complementare, legea distributivității conjuncției în disjuncții:

$$(p \cdot (q \vee r)) \equiv ((p \cdot q) \vee (p \cdot r))$$

este infirmată de fapte.

Recent s-a pus în discuție *„paradoxul comutatorului"*, descoperit de E. Adams în 1965 și reluat de R. L. Armstrong în 1970 (R. L. Armstrong, TSP, pp. 419—427; R. Z. Parks, NSP, pp. 408—409; D. Gogol, OSP, pp. 410—411; T. Settle SPW, pp. 421—428). Dacă două comutatoare sînt montate în serie, motorul nu va porni decît atunci cînd ambele contacte sînt restabilite. Situația de fapt poate fi tradusă sim-

bolic în formula $((P \cdot Q) \supset R)$. Dar după legile calculului propoziţional clasic avem:

$$((P \cdot Q) \supset R) \supset ((P \supset R) \text{ v } (Q \supset R))$$

ceea ce înseamnă că motorul va porni fie că acţionez un comutator fie că acţionez pe celălalt! Concluzia contravine situaţiei de fapt, deoarece motorul nu poate porni decît stabilind ambele contacte.

Analizînd paradoxul, R. L. Armstrong a precizat că acesta se diferenţiază de paradoxele implicaţiei materiale, care sînt structurale. Paradoxul comutatorului apare numai în *propoziţii relevante cauzal*, cum este cazul cu enunţul: Dacă soarele străluceşte şi am terminat lucrul, voi merge să înot; deci dacă soarele străluceşte merg să înot sau dacă am terminat lucrul merg să înot! Este un argument pentru limitarea valorii calculului propoziţional clasic ca unealtă adecvată pentru formalizarea relaţiilor cauzale şi, mai general, a relaţiilor de condiţionalizare. Modelele logice ale relaţiilor logice naturale sînt valabile numai *sub anumite condiţii*, a căror determinare integrală rămîne o sarcină de viitor a logicienilor (G. Frey, LEW, p. 257).

Una din condiţii este binecunoscută: *extensionalitatea* calculelor logice clasice (care se încadrează în semantica lui Frege), dar mai acţionează şi alţi factori, care urmează să fie dezvăluiţi.

J.-B. Grize (HLL, pp. 145—146) a relevat bine rolul experienţei în construcţia şi înţelegerea teoriilor logice. Desigur, faptele cele mai certe nu pot să confere caracterul necesar legilor logice. Necesitatea acestora decurge din raţiuni interne, structurale. Dar experienţa ne poate sugera să preferăm anumite prezentări şi interpretări ale sistemelor logice, să justificăm anumite procedee, care altfel pot să pară simple jocuri formale, să atribuim calificativul de logică unor sisteme formale etc.

Aspectul empiric al logicii apare mai limpede în formele ştiinţifice situate pe treptele de jos ale abstractizării, unde se iau încă în consideraţie aportul subiectului şi al obiectului. Teoria argumentării, logica concretă, logica materială nu-şi pot circumscrie obiectul la determinarea formală a legilor, ci, sînt silite să examineze şi contextul factual al argumentării, înregistrînd acţiunea factorilor extralogici asupra logicului pur.

III. C. 3. PERSPECTIVA DIALECTICĂ

III.C.3.a. Dialectica logicii

Examenul nostru se cere completat în acest moment al investigației prin *considerații dialectice*, de natură să întregească adecvat tabelul rezultatelor obținute cu ajutorul unor analize unilaterale. Dialectica drept strategie a sintezelor creatoare ne poate oferi un final concludent.

Abordînd problematica delicată a raporturilor dintre dialectică și logică, să observăm de la început că tema se dedublează. Va trebui să analizăm *dialectica logicii*, întemeierea dialectică a logicii formale, dar și *logica dialecticii*, fundamentarea logică a dialecticii.

În cadrul primului subiect, *dialectica logicii*, avem de urmărit mai multe teme de interes fundamental: *poziția dialecticii față de logica formală, geneza logicii formale, relevarea aspectelor dialectice ale logicii formale.*

Se știe că întemeietorii gîndirii dialectice au avut o atitudine rezervată și chiar de negare totală a logicii formale (N. I. Kondakov, WdL, *sub voce*). S-a considerat la început că legile logicii formale ar constitui, din pricina caracterului lor determinat, constrîngător și atemporal, un obstacol în calea promovării unei gîndiri dialectice. Hegel s-a exprimat cu profund dispreț cu privire la valoarea logicii formale: „Pentru ca aceste oseminte moarte ale logicii să învie prin conținut viu și valoros pe care să-l aducă spiritul, *metoda* ei trebuie să fie numai aceea prin care ea devine știință pură. În starea în care se află acum logica, nu poate fi constatată nici măcar bănuiala unei metode științifice. Ea are aproximativ forma unei științe empirice" (Hegel, WdL, p. 35). Iar cu referire la principiul identității sau al contradicției, el declară că acestea nu sînt legi ale gîndirii, ci mai degrabă contrariul acestora (*ibid*; p. 401).

S-a observat că logica dialectică a lui Hegel nu constituie propriu-zis o logică, ci *teoria filosofică a gîndirii*, și nu numai a gîndirii, ci și *a naturii și a societății*. Iar Marx nu a folosit nicăieri termenul de logică dialectică. Întemeietorii marxismului au înțeles prin logică legile cele mai generale ale gîndirii corecte, necontradictorii și bine întemeiate. Engels a specificat în *Anti-Dühring* (AD, p. 34) că: „Ceea ce rămîne ca element de-sine-stătător din toată filosofia de pînă acum este știința gîndirii și a legilor ei — logica formală și dialectica. Restul

intră în știința pozitivă a naturii și a istoriei". Iar mai departe, respingînd opinia că logica și dialectica ar fi numai instrumente de demonstrație, el precizează că: „Chiar logica formală este înainte de toate o metodă pentru descoperirea unor rezultate noi, pentru trecerea de la cunoscut la necunoscut, și același lucru, numai într-un sens cu mult mai înalt, este și dialectica, care, depășind orizontul îngust al logicii formale, conține în plus germenele unei concepții mai cuprinzătoare despre lume" (*ibid.*, p. 152). În continuare ni se oferă ca paralelă ilustrativă pentru raportul dintre logică și dialectică, relația dintre matematica elementară și matematica superioară (ceea ce din perspectiva realizărilor logicii moderne este contestabil).

În ceea ce privește poziția lui Lenin, se arată (N. I. Kondakov, WdL, pp. 285—286; G. Klaus, LgM, p. 51) că el nu a opus logica dialectică logicii formale tradiționale, ci interpretării acesteia în sens scolastic, eclectic și metafizic. Mai rezultă că el nu a considerat logica dialectică drept o știință particulară, independentă, deosebită de materialismul dialectic, ci ca o parte organică a acestuia. Pentru B. M. Kedrov și M. M. Rosenthal logica dialectică se identifică cu *dialectica subiectivă*, cu aplicarea metodei dialectice asupra procesului gîndirii. I. S. Narski precizează că logica dialectică posedă ca teme principale problema antinomiilor, analiza și sinteza dialectică, deducția dialectică, constituind în același timp *metateoria logicii formale*, în sensul întemeierii operațiilor logice și determinării limitelor de aplicare ale logicii formale. Se cere adăugată precizarea că logica dialectică este *metateoria filosofică* a logicii formale, dat fiind că, în logica modernă, metateoria posedă un înțeles mai restrîns, de construcție logică (pentru variatele sensuri și probleme ale logicii dialectice cf. O. Chețan, DdF, *sub voce*).

G. Klaus (LgM, pp. 133—135) își exprimă dezacordul față de această teză. Reducerea logicii dialectice la dialectica subiectivă, la metoda dialectică, ar crea confuzie, introducînd o noțiune inutilă. El propune să atribuim logicii dialectice ca obiect „teoria determinărilor intensionale ale gîndirii și a relațiilor intensionale", logica formală rămînînd să fie „teoria determinărilor extensionale ale gîndirii și a relațiilor extensionale".

Este greu de crezut că logica intensională ar putea deține rolul ambițios al unei logici dialectice. Ni se pare că R. Garaudy a definit bine temele gîndirii dialectice (KMx, pp.

109—111; cf. A. Dumitriu, HoL, III, p. 272) concentrîndu-le, în trei caracteristici: dialectica este o *logică a relației*, o *logică a conflictului* și o *logică a mișcării*. Aceste puncte de vedere nu avantajează logica intensiunilor în dauna logicii extensiunilor.

După semantica lui Frege, care continuă să domine scena logicii formale, extensiunea propoziției este reprezentată de valoarea ei de adevăr, iar intensiunea este gîndul, conținutul, înțelesul propoziției. Logica matematică obișnuită este construită extensional. C. I. Lewis și C. A. Langford (SLg, pp. 66—69) au schițat conturul logicii intensionale, ajungînd la concluzia că aceasta se dezvoltă în paralel cu logica extensională, astfel că fiecărei legi în extensiune îi corespunde o lege în intensiune. Este o logică ceva mai complicată, dar nu de mare însemnătate, deoarece se exprimă convingerea că salvarea logicii din inconvenientele extensionalității nu poate parveni din această direcție. Sub numele de logică intensională, mai sînt considerate astăzi logicile modale (cf. Fr. v. Kutschera, EIL). Dar nici acestea nu se disting prin vreo calitate dialectică deosebită. Logicile modale nu se pot încadra în semantica fregeană, și ca atare sînt logici neextensionale (ceea ce nu asumă în chip necesar intensionalul). Logica intensională reprezintă tot o logică a limbajului natural, nereușind astfel să-și însușească sarcinile logicii dialectice.

Înaintînd în aceeași direcție, a configurării u[n] statut propriu pentru „logica dialectică", distinsul logician român Ath. Joja (1904—1972), mentorul mișcării logice românești contemporane, s-a străduit să formuleze legile prin care logica dialectică s-ar diferenția de logica formală. Aceste legi sînt simetrice celor trei principii clasice, dar cu un conținut dialectizat: *legea identității concrete*, *legea predicației complexe contradictorii* și *legea terțului supervenient sau inflexionat* (SdL, I, pp. 65—85: „Asupra unor aspecte ale logicii dialectice"; pp. 87—118: „Despre tertium non datur").

Dacă ar fi cazul ca logica dialectică să se caracterizeze într adevăr prin legi logice proprii, diferite de cele ale logicii formale, atunci demersul lui Ath. Joja este perfect justificat și bine întemeiat, legile propuse descinzînd din principiile gîndirii dialectice. Ceea ce îngrijorează este supoziția, de origine hegeliană, că logica formală ar constitui un *organon* imperfect, la limită chiar eronat, care ar obstacula relevarea adevărului, în loc să ne apropie de acesta. Problema de fond

este dacă gîndirea dialectică se înfăptuieşte în cadrul prescris de logica formală sau într-un context logic diferit de acesta. Examinînd această temă în subcapitolul următor, ne vom ralia părerii, dominante astăzi, că logica formală se instituie ca un instrument necesar oricărei gîndiri ştiinţifice.

N. I. Kondakov şi G. Klaus au explicat că reacţia depreciativă, pe care Hegel, Engels şi Lenin au manifestat-o uneori faţă de logica formală tradiţională, se referă la înfăţişarea scolastică şi simplistă, pe care aceasta o îmbrăca la acea vreme, în epoca premergătoare reînnoirii logicii formale în modelul logicii matematice. „Poziţia marxistă faţă de logica matematică nu mai este deci — aşa cum era cazul la unii filosofi marxişti cu cîţiva ani în urmă — o poziţie de luptă împotriva logicii matematice însăşi, ci o poziţie de *luptă împotriva idealismului în logica matematică*". (G. Klaus, LgM, p. 52).

Merită semnalată încă o atitudine în tema raportului dintre dialectică şi logică. Este o poziţie extremă, conform căreia între cei doi termeni ar subzista o opoziţie ireductibilă, cunoaşterea dialectică neputîndu-se alimenta din forme şi generalităţi. Mai precis, ştiinţele ne oferă două tipuri de legături, *legătura logică* a discursului şi *legătura cauzală* a lucrurilor, care însă nu pot fi una imaginea celeilalte (P. Raymond, MDL, pp. 62—63). Această discrepanţă ar anihila posibilitatea unei logici dialectice. Autorul ne relevă în fond o altă faţă a antitezei dintre atemporalitatea logicului şi temporalitatea dialecticii. Trebuie să ne gîndim însă că logica este într-o privinţă o teorie a relaţiilor, în care calitate poate surprinde şi relaţiile temporale. Există de pe acum o *logică temporală*, cu realizări demne de reţinut. Vom reveni asupra acesteia, ca şi asupra raportului ei cu dialectica.

Problema cea mai delicată, care revine dialecticii se referă la *originea şi fundamentul logicii formale*. Am relevat (după R. Blanché) posibilitatea dublei interpretări a logicului, una abstractă şi formală, cealaltă concretă şi factuală, egal de îndreptăţite. Legităţile logice reprezintă oare teoreme sau legi, sînt de sorginte apriorică sau aposteriorică? Vechea dispută dintre raţionalism şi empirism reînvie cu acuitate în acest sector al cunoaşterii.

Împărtăşim convingerea, alături de alţi cercetători, că investigaţiile de *epistemologie genetică*, datorate lui J. Piaget şi colaboratorilor săi, au dizolvat opoziţia radicală dintre raţionalism şi empirism, dovedind că cele două perspective

se conţopesc în activitatea umană, (J. Piaget, EdI., BşC, cap. VI, EGn; M. Flonta, CAL, ASE, DPC, pp. 504—521; I. C. Popescu, EGL, PEG). Ceea ce pare aprioric este de *origine operatorie*, izvorînd din operaţiile concrete cu obiecte, operaţii care apoi se interiorizează sub forma unor structuri bine fixate. Piaget însuşi a subliniat „necesitatea fundamentală a unei dialectici a genezei şi a structurii corespunzînd interacţiunilor lor efective şi alternative". Nu există geneză fără structură, fiindcă orice geneză se consumă în transformarea progresivă a unei structuri anterioare într-o structură nouă. De asemenea, orice structură stimulează noi procese de geneză, prin faptul imposibilităţii de a încheia cîndva procesul construcţiei (J. Piaget, EdI., pp. 130—131). „Operaţiile logico-matematice rezultă din coordonarea acţiunilor subiectului" (J. B. Grize, HIL, p. 280). După nivelul preoperatoriu, copilul ajunge în *stadiul operaţiilor concrete* (de la 7—8 ani la 11—12 ani). Dacă logica adultului (logica propoziţiilor şi a claselor) se formează pe o structură de algebră booleeană, operaţiile concrete includ structura numită de Piaget *grupare*, o formaţie matematică imperfectă, dar dotată cu aspecte de semilatice şi de grup. Începe să se manifeste caracterul *reversibilităţii* operaţiilor, care este esenţial pentru constituirea limbajului logic. Cucerirea reversibilităţii constituie un pas decisiv pe calea atingerii nivelului logic-formal, deoarece eliberează operaţionalitatea de dimensiunea timpului. Acţiunea psihologică se desfăşoară în timp, pe cînd *legătura logică este atemporală* (J. Piaget, EdI., p. 388). Se poate „concepe logica drept o axiomatizare a structurilor operatorii subiacente ale gîndirii naturale" (*ibid.*, p. 398). Aceeaşi concluzie s-a desprins şi din investigaţiile *logicii naturale* (P. Botezatu, RSO, p. 11; SLN, pp. 8—9). Operaţiile logice de transferarea unei proprietăţi de la un obiect la altul sau de construcţia unui obiect nou din alte obiecte date îşi au originea în *necesităţile vieţii practice*. Cînd a întîlnit un obiect nou, omul s-a străduit să-l înţeleagă atribuindu-i proprietăţile altui obiect înrudit. Iar cînd a voit să creeze un obiect nou, l-a construit din alte obiecte ca părţi componente.

Parvenim astfel la *concluzia dialectică*: „Fiecare structură operatorie este produsul unei geneze. Stadiul final, «intelectul pur» al adolescentului şi al omului matur, adică structurile sale operatorii nu sînt decît forma superioară, stabilă şi permanentă, pe care o atinge echilibrarea acţiunilor în-

teriorizate. Fiecărei etape în geneza «intelectului pur» a subiectului operator îi corespunde o etapă în dezvoltarea cunoașterii *a priori*, în cunoașterea obiectelor ca obiecte oarecare, în anticiparea prin invarianți operatori a datelor experienței fizice". În consecință, conceptul de *a priori* este supus relativizării și totodată purificării de aderențele sale subiectiviste (M. Flonta, CAI, pp. 217—218).

O misiune a dialecticii constă și în *relevarea și exploatarea elementelor dialectice* incluse în germene în construcția logicii formale.

În conspectul paragrafului 171 din *Enciclopedia științelor filosofice* (trad. rom. *Partea* I *Logica*, 1962, p. 302), Engels semnalează și comentează concepția hegeliană cu privire la clasificarea judecăților, preluată de la Kant. Dialectica formelor logice s-ar înfăptui, după Hegel, prin aceea că: „Diferitele specii de judecăți nu trebuie considerate ca stînd, cu aceeași valoare, una lîngă alta, ci dimpotrivă, ca alcătuind o succesiune de trepte, iar deosebirea lor se întemeiază pe semnificația logică a predicatului". În locul obișnuitei coordonări a formelor de judecăți și de raționamente, Engels recomandă *subordonarea* lor, astfel încît formele superioare să se dezvolte din cele inferioare.

Să examinăm acum ce rămîne viabil din acest deziderat *în contextul logicii moderne*, făcînd abstracție de soluțiile fictive ale lui Hegel. Logica simbolică se manifestă în dublă prezentare: *sintactică*, sub forma sistemelor axiomatice, și *semantică*, în forma modelării. Cele două prezentări sînt în principiu echivalente, întrucît validează aceleași teze logice. Se ivesc însă deosebiri importante din punctul de vedere epistemologic. În *sistemele axiomatice* se afirmă o ierarhie, tezele logice sînt subordonate unele altora, așa cum dorea Engels. Dar această ierarhie deductivă nu reprezintă ceva definitiv, imuabil, fiind relativă la sistemul considerat. Acesta poate îmbrăca numeroase forme, în care axiomele pot schimba locul cu teoremele, o teoremă din primele rînduri se poate intersubstitui cu o teoremă din ultimile rînduri etc. Cu tot caracterul său pur formal, sistemul axiomatic este de fapt un organism în creștere și evoluție, amendabil și perfecționabil. Situația se relevă mai dialectică decît și-o închipuia Engels.

Pe de altă parte, *expunerea semantică* a logicii formale conduce la rezultatul neașteptat că tezele logice nu pot fi ierarhizate, deoarece ele realizează același nivel de logicitate. Aspectul acesta a fost subliniat cu forță de către Wittgenstein,

care a pretins că el constituie o proprietate caracteristică și definitorie pentru logică. Logica ar dezvălui astfel un tablou al lumii, un fel de schelet al universului. În această interpretare, legile logicii sînt toate echivalente și spun toate același lucru, adică nimic asupra situațiilor de fapt.

Există ierarhii în logica formală. Dar acestea nu se referă la tezele logicii, ci la *sistemele logice*. Sistemele formale se deduc unele din altele, se implică unele pe altele. Prin adăugarea sau suprimarea unor axiome sau a unor conective logice, dintr-un sistem dat se obțin noi sisteme logice (așa cum vom explica la locul cuvenit; cf. J. Dopp, LDN; G. E. Hughes & M. J. Cresswell, IML). Genealogia sistemelor logice înfățișează un *aspect dialectic important*, bogat în semnificații. Așa cum am specificat în III. B. 3, ierarhia sistemelor logice se reprezintă adecvat prin *grafuri*.

Un alt capitol al logicii formale, despre care se crede că ar avea virtuți dialectice, este acela consacrat *paradoxelor logico-matematice* (numite și *antinomii ale logicii*). Paradoxul este un enunț contradictoriu și care este totuși demonstrabil. Dacă într-un sistem logic se poate demonstra și propoziția *P* și propoziția *non P*, sistemul este contradictoriu și nu poate fi valorificat. Cel mai vechi și mai celebru este *paradoxul mincinosului* (atribuit lui Eubulide din Milet, sec. IV î.e.n.). Propoziția „eu mint", dacă este adevărată, înseamnă că este falsă; iar dacă o considerăm falsă, rezultă că e adevărată. Se consideră uneori că antinomiile s-ar caracteriza prin poziția lor intermediară între contradicțiile dialectice și contradicțiile formal-logice în cazul reunirii acestora. În domeniul științelor formale, antinomiile ar reprezenta însăși contradicțiile dialectice ale regiunii (N. I. Kondakov, WdL, *sub voce*).

O asemenea opinie ni se pare improbabilă. Paradoxele nu exprimă situații obiective, ci rezultă numai din inadecvarea formalismului folosit. Prezența paradoxului constituie un semnal de alarmă pentru logician sau matematician, care se străduiește să-l elimine prin măsuri de precauție în construcția limbajului logic și deseori reușește. Însuși Lenin a atras atenția să nu se confunde contradicția dialectică, care este obiectivă, cu cea logic-formală, care apare numai în gîndire. L. Apostel (LeD, pp. 364—365) insistă asupra necesității acestei distincții, invocînd autoritatea lui Schaff, Kolman, Zinoviev, Ajdukiewicz. Contradicția dialectică nu se poate manifesta teoretic sub forma contradicției logice.

Mai curînd ni se pare că am putea introduce sfera *antinomiilor metodologice* (definite în III. B. 2) în aria contradicțiilor dialectice. Acestea exprimă în fond imposibilitatea construcției unui sistem formal care să satisfacă concomitent toate dezideratele metateoretice. Astfel se manifestă *antinomia puterii*: creșterea puterii sistemului este însoțită de degradarea calității metateoretice a sistemului. Pe măsură ce sistemul este mai cuprinzător, el satisface mai puțin din exigențele metateoretice: consistența, completitudinea, categoricitatea, decidabilitatea. Înaintînd pe o direcție pentru a perfecționa sistemul, sîntem siliți să ne retragem pe altă direcție. *Antinomia abstractizării*, de pildă, relevă faptul iritant că avansînd cercetarea spre structuri tot mai abstracte, teoriile obținute pierd în determinare. La un nivel foarte ridicat de abstractizare nu mai știm dacă un sistem formal mai reprezintă o geometrie ori o logică etc. (P. Botezatu, VDd, cap. IV. 3). În fond, pe acest teren, al construcției și interpretării sistemelor formale, se dă o luptă între cele două tendințe fundamentale ale spiritului științific contemporan. *Intuitivitatea își dispută în permanență terenul cu formalizarea.* Ni se pare că aceasta reprezintă un caz clasic de *logică a conflictului*, de resortul dialecticii.

Ajungem la cel de-al treilea aspect al dialecticii (după R. Garaudy), de *logică a mișcării*. În această privință, logica formală în variantele sale clasice nu ne oferă nimic. Ea se fundează pe *ontologia discretă* (G. Hasenjaeger) și se constituie „extratemporal" (J. Piaget). Dar logica modernă este o „operă deschisă", elastic construită, în așa fel încît este disponibilă pentru orice amendamente. Dacă se cere să introducem în formalisme *timpul* și *devenirea, conflictul* și *mișcarea*, modificările formale corespunzătoare sînt relativ ușor de efectuat. Astăzi sîntem în posesia a numeroase sisteme de *logică temporală* și de *logică a schimbării*. Ne stau la dispoziție chiar cîteva monografii (N. Rescher & A. Urquhart; TLg; J. — L. Gardies, LdT).

Valorificarea dimensiunii temporale în sistemele logice se face treptat, mai întîi prin simple aluzii temporale și după aceea prin constituirea unei logici a mișcării. Se poate distinge, ca un prim pas, *logica timpului gramatical*, în care se introduc parametrii temporali ai trecutului și viitorului (H. Reichenbach, E. J. Lemmon, A. N. Prior etc.). Se recurge apoi la *logica datării*, în care se introduc indicații temporale mai precise (A. N. Prior, N. Rescher etc.) și la *logica prepozițiilor*

și *adverbelor temporale* (D. Scott, G. H. von Wright, G. E. M. Anscombe, H. Kamp etc.), care fixează succesiunea temporală relativă a evenimentelor. În final se ajunge la *logica acțiunii* (G.-H. von Wright), *logica succesiunii stărilor lumii* (C. A. Meredith, A. N. Prior, N. Rescher & A. Urquhart), *logica mișcării* (L. Larouche), *logica direcțională* în sens hegelian (L. S. Rogowski). Să adăugăm la acestea încercările de formalizare a logicii dialectice: *logica productivă* a lui Franco Spisani și *logica schimbării* a lui B. V. Sesić. Acestea ambiționează să se constituie ca adevărate logici ale mișcării, propunînd modificări, mai mult sau mai puțin radicale, în formalismul logicii simbolice clasice. Deosebit de interesante ni se par ideile lui Franco Spisani (expuse în „International Logic Review": PPL, OPL, FPL, PFA ș.a.) și în primul rînd teza că fiecare variabilă logică se constituie într-un veritabil univers al discursului, cuprinzînd toate variantele acestuia, inclusiv contradictoria sa. Se degajă consecințe capitale: logica trebuie să părăsească terenul valorilor de adevăr și să se instituie ca o *teorie a determinării*; în locul implicației materiale, care asocia numai valori de adevăr, creînd astfel situații paradoxale, se impune conectorul unic al implicației logice, care leagă între ele stările de identitate și diferență. Sesić (FLC, LVP, pp. 142—159), nesatisfăcut de semnificația constantă a predicatelor în calculul clasic al predicatelor, propune un nou sistem, *logica predicatelor variabile*, în care predicatele exprimă schimbări și limitări, creșteri și descreșteri ale proprietăților.

Beneficiem în acest sector de excelenta analiză a lui P. Ioan (DFL, pp. 574—582). Pe de o parte, se dezvăluie insuficiențele formale ale programelor de formalizare a logicii dialectice, specificîndu-se că „(...) ținuta dialectică a raporturilor logice nu poate fi restituită decît la nivelul interpretativ, al contiguității semantice" (*ibid.*, p. 581). Pe de altă parte, se atrage atenția că *formalizarea dialecticii* trebuie să fie pregătită de *dialectizarea logicii formale*, relevarea *aspectelor dialectice* implicate în demersul formalizării. Printre acestea, autorul enumeră: relevanța valorilor intermediare între adevăr și fals, și la limită a valorilor continue (logica „fuzzy"), apelul la cuantificarea și realizarea temporală, apoi tranziția la logici specializate: deontica, erotetica, logica tehnică, logica axiologică etc. În loc să opunem așa cum s-a făcut deseori grăbit, logica dialectică logicii formale, se cuvine mai curînd să distingem logica formală *sincronică* și logica formală

diacronică. În același fel ontologiei discrete urmează să-i suprapunem ontologia continuă.

Constituie o prejudecată credința că logica formală este un sistem rigid, fixat odată pentru totdeauna și cu semnificație elementară. Realitatea nouă, care însă este prea puțin cunoscută nespecialiștilor, are cu totul altă înfățișare. Formalismele moderne sînt teorii cu *structură din ce în ce mai complexă*, dotate cu remarcabile calități de *maleabilitate* și *adaptabilitate*. Dealtfel, analizele contemporane ne atrag atenția că însăși *rațiunea* este supusă evoluției, nemaifiind astăzi concepută ca un sistem de principii, ci ca o *mișcare constructivă*. Atît idealul de ordine, cît și procesul de construcție a noilor concepte, se adaptează necesităților istorice (G.-G. Granger, LRn, pp. 61—66). Rațiunea, ca și formalismele pe care le creează, este profund integrată în mișcarea dialectică a lumii.

III.C.3.b. Logica dialecticii

În acest moment răsturnăm perspectiva adoptată, întrebîndu-ne care este metateoria filosofică ce se află la baza dialecticii. Într-adevăr, ca orice construcție teoretică, dialectica crește pe o logică, a cărei structură se cere dezvăluită.

Metalogica implicată în construcția dialecticii, ca și metalogica necesară construcției oricărei teorii, este logica limbajului comun, cu alte cuvinte *logica formală* curentă. Logica formală ne apare astfel ca o metodă universală de construcție a teoriilor științifice și filosofice, ca un *organon* a cărei implicare în orice investigație nu poate fi ocolită.

Încă Aristotel cunoștea argumentul numit *legea lui Clavius* (matematician din sec. XVI) sau *consequentia mirabilis*, o formă a reducerii la absurd, prin care din falsitatea unei propoziții, dacă aceasta implică propriul său adevăr, se deduce adevărul propoziției în cauză: $(\sim p \supset p) \supset p$. Argumentul se adresa celor care negau filosofia: dacă nu trebuie să filosofăm, trebuie să filosofăm (ca să dovedim că nu trebuie să filosofăm), deci trebuie să filosofăm (Aristotel în *Protreptica* sa, citat de R. Blanché, 1968, p. 71n); *și philosophandum est, philosophandum; si non est philosophandum, philosophandum*. Argumentul se transpune ușor în cazul logicii formale: dacă nu trebuie să folosim logica formală, trebuie să folosim logica formală, (ca să demonstrăm că nu trebuie

să folosim logica formală), deci trebuie să folosim logica formală (nu este o demonstrație circulară, legea lui Clavius fiind folosită aici în context metalogic).

Din punctul de vedere general gnoseologic, este evident că logica formală constituie o *structură de cunoaștere universală*, în sensul că ea este implicată în orice demers al cunoașterii: „... formele tautologice ale logicii sînt atotcuprinzătoare, ele permițînd, prin însești invariabilitatea lor și caracterul lor strict formal, exprimarea tuturor heterologiilor, a tuturor conținuturilor". (Ath. Joja, SdL, III : II. *Liniamente logico-epistemologice*, p. 168). Același titlu de noblețe epistemică se cuvine atribuit și dialecticii, care este și ea prezentă universal în cunoașterea lumii. Aceste două discipline de nivel universal nu se concurează și nici nu se substituie. Logica și dialectica se instalează în universalitatea metodologică în chip diferit. Dialectica este ancorată, prin însăși substanța sa, în ontologie. Logica, dimpotrivă, (așa cum accentuează J. - B. Grize, HLL, p. 145) este *filosofic neutrală*. Logica se constituie ca un veritabil *organon* al oricărui demers rațional, instrument independent și adaptabil cerințelor contextului. *Disponibilitatea totală* a structurilor logic-formale constituie calitatea majoră a mecanismelor bine adaptate scopului.

În concluzie, se poate susține că între dialectică și logica formală se instaurează un raport de *complementaritate metodologică*, întrucît fiecare din ele dezvăluie un aspect necesar, dar nu suficient, din opera complexă de investigare a lumii (cf. A. V. Savinov, LLG, pp. 386—406, care accentuează bine necesitatea metodologică a legilor logice, dar eronat le limitează valoarea la nivelul elementar al problemelor).

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

Obiectul logicii

1. N. Rescher, *Topics in Philosophical Logic*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, 1968. O expunere cuprinzătoare a noilor domenii ale logicii, cunoscute sub numele ambițios de „logică filosofică": logica intuiționistă, logica modală, logica epistemică, logica multivalentă, logica existenței, logica probabilistă, logica cronologică, logica topologică, logica preferinței, logica deontică etc.

2. W. Stegmüller, *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*, Eine kritische Einführung, A. Hröner Verlag, Stuttgart, 1975, Band II. Ni se pre-

zintă, din perspectiva dezvoltării filosofiei contemporane, în capitolul I, curentele filosofiei limbajului: gramatica generativă, gramatica universală și teoria actelor vorbirii, iar în capitolul II, printre altele, direcțiile logicii filosofice: logica modală, logica deontică, logica epistemică, logica multivalentă, logica temporală, logicile nominaliste, logica deciziei, logica cuantică.

3. R. Blanché, *Introduction à la logique contemporaine*, Librairie Armand Colin, 5e éd., Paris, 1968. O prezentare comprehensivă, accesibilă și sistematică a principalelor direcții ale logicii contemporane, cuprinzînd atît calculele clasice, cît și calculele neclasice: logici modale, logici plurivalente și logici atenuate.

Metodele logicii

1. J. M. Bocheński, *The Methods of Contemporary Thought*, D. Reidel P. C., Dordrecht-Holland, 1965. O introducere, informativă și accesibilă, în metodologia contemporană, cuprinzînd metoda fenomenologică, metodele semiotice, metoda axiomatică, metodele reductive (inducția). Abordare din poziție idealistă, care omite prezentarea metodei dialectice, utilă totuși prin contribuții de informare și sistematizare a materialului.

2. Bas C. van Fraassen, *Formal Semantics and Logic*, The Macmillan Company, New York, 1971. O prezentare succintă, dar bine închegată, a construcției semantico-topologice a logicii matematice. Sînt cuprinse și logicile neclasice. Cartea se adresează studenților în filosofie.

3. Gh. Enescu, *Teoria sistemelor logice, Metalogica*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976. Unul dintre puținele manuale de logică modernă, care cuprinde și o expunere largă a metodelor logicii (pp. 20—98).

Legile logicc

1. Fr. Engels, *Anti-Dühring*, Ed. a III-a, Editura de Stat pentru literatură politică, București, 1955.

2. V. I. Lenin, *Caiete filosofice*, Editura de Stat pentru literatură politică, București, 1956.

3. G. Klaus, *Logica modernă*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1977. O expunere a logicii moderne din perspectiva dialecticii materialiste, dar cu aspecte discutabile.

4. W. V. Quine, *Philosophy of Logic*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1970. O expunere interesantă a problemelor filosofice ale logicii din perspectiva autorului.

5. J. Piaget, *L'épistémologie de la logique*, în *Logique et connaissance scientifique*, Editions Gallimard, Paris, 1967, pp. 375—399. O expunere succintă, bine reliefată a rezultatelor epistemologiei genetice referitoare la geneza logicului.

IV. LOIGICA PRINCIPIILOR (LPR)

IV.A. PERSISTENȚA DISIMULATĂ A PROBLEMEI

Odată cu transformarea radicală pe care a suferit-o logica formală prin adoptarea limbajului și stilului gîndirii matematice, au avut loc și deplasări ale capitolelor, restructurarea ierarhiei milenare a temelor. Printre acestea s-a aflat și subiectul *principiile gîndirii logice*. Acesta a fost dintr-odată deposedat de aureola și demnitatea pe care le deținea în logica tradițională. Astăzi problema aceasta este pur și simplu absentă din tratatele de logică simbolică. Iar atunci cînd totuși „principiile" sînt menționate, se specifică pierderea însemnătății lor ca principii și reducerea lor la nivelul comun de legi obișnuite ale unor calcule logice. Într-adevăr, întîlnim identitatea, necontradicția și chiar și terțul exclus figurînd ca legi curente în formele standard ale diferitelor calcule logice, cum sînt calculul propozițiilor, al predicatelor, al claselor etc. Dar le întîlnim asociate cu alte legi, de care nu s-a auzit în logica aristotelică, precum legea absorbției și legea idempotenței, legea exportației și legea importației etc.

Urmează oare să conchidem definitiv că „legile gîndirii" și-au pierdut caracterul fundamental și universal? Deși ele figurează în majoritatea sistemelor de logică simbolică, ele nu sînt însă prezente pretutindeni. Se știe că terțul exclus este absent din logica intuiționistă și că în genere în logicile modale și multivalente situația „principiilor" este critică. Se mai observă că atunci cînd se axiomatizează diferitele calcule logice, principiile clasice nu figurează printre axiome. Apar alte legi logice, ce par insignifiante, dar care dețin un rol decisiv în calculele logice.

Un reputat lingvist, George Lakoff, a explicat bine ce anume s-a întîmplat. „Dezvoltarea logicii a urmat un model comun multor domenii. Deoarece tehnicile formale sînt dezvoltate pentru a se ocupa de unele aspecte ale conținutului subiectului dintr-un domeniu, conținutul subiectului tinde să se restrîngă pînă ce cuprinde numai acele aspecte ale conținutului subiectului original cărora poate să le facă față tehnicile dezvoltate. Dezvoltarea calculului predicatelor a avut acest efect. Pentru mulți logicieni logica, studiul raționării umane, a devenit studiul acelor aspecte ale raționării umane capabile să fie tratate cu tehnicile calculului predicatelor. Aceasta a fost și bine și rău. A fost bine, prin aceea că a condus la dezvoltări remarcabile în fundamentele matematicii și la o înțelegere foarte pătrunzătoare a modului cum operează sistemele logice. Din nefericire, concentrarea asupra dezvoltării tehnicilor cunoscute a avut consecința că foarte mult din conținutul subiectului original al logicii a fost ignorat, dacă nu uitat" (LNL, p. 646).

Printre temele uitate se situează și subiectul nostru. Descoperim totuși unele semnalizări, care merită să fie reținute. Supunînd discuției critice cele trei „legi ale gîndirii", Irving Copi (ItL, pp. 254—255) intervine în final cu remarca importantă că acestea dețin un rol fundamental în *alcătuirea tabelelor de adevăr*. Se știe că tabelele de adevăr constituie o procedură de decizie comodă pentru calculul propozițional. Formulele calculului propozițional sînt funcții de adevăr, ceea ce înseamnă că valoarea logică a oricărei formule depinde numai de valoarea logică a elementelor componente, iar tabelele de adevăr ne permit să operăm acest calcul. În construcția tabelei, dacă o anumită valoare de adevăr a fost atribuită unei variabile, aceasta se menține în continuare. În acest caz am folosit evident *principiul identității*. În completarea coloanelor tabelului, în fiecare rînd introducem valoarea *A* (adevărat) sau *F* (fals), a treia posibilitate fiind exclusă (în calculele bivalente), așa cum prescrie *terțul exclus*, și nu atribuim niciodată ambele valori concomitent, așa cum interzice *principiul necontradicției*. Autorul conchide: „Cele trei «legi ale gîndirii» *pot* fi considerate drept principiile fundamentale care dirijează construcția tabelelor de adevăr".

Constatarea lui I. Copi este semnificativă și se cere extinsă. Adevărul este că nu numai alcătuirea tabelelor de adevăr, ci întregul proces de construire a logicii implică intervenția celor trei principii logice. Într-o demonstrație logică,

tautologiile își păstrează valoarea logică, conformîndu-se cerinței de identitate. În calculele bivalente, o propoziție nu poate fi adevărată și falsă în același timp, respectînd exigența necontradicției. De asemenea, o propoziție nu poate fi decît adevărată sau falsă, așa cum prescrie terțul exclus. Întrucît construcția unui limbaj, a *limbajului obiect*, se petrece într-un *metalimbaj*, se poate exprima concluzia analizei de mai sus în afirmația că principiile logice comandă demersurile *metalogicii*, ale disciplinei care prezidează la construirea logicii. E adevărat că metalogica poate fi și ea formalizată, dar atunci va fi necesară o *metametalogică* neformalizată și deci tributară normelor tradiționale. Se recunoaște astfel că zona formalizată a logicii se află prinsă între două zone neformalizate: zona inferioară a teoriei intuitive care se cere formalizată și zona superioară a metateoriei intuitive care conduce operația formalizării (P. Botezatu, VDd, pp. 175—180). Aceste teorii logice intuitive reprezintă corpul logicii tradiționale, incluzînd și principiile logice, care, așa cum s-a constatat, organizează în primul rînd dinamica valorilor de adevăr. Calitățile metateoretice impuse sistemelor logice, de originea cărora nu s-a întrebat nimeni, corespund iarăși principiilor logice. *Necontradicția* (consistența) *sistemului* este, cum o arată chiar numele, o exigență a principiului necontradicției. *Completitudinea sistemului* reprezintă o cerință a terțului exclus: un enunț să fie sau să nu fie o teoremă a sistemului. *Independența axiomelor* este dictată de principiul identității: o axiomă să fie o axiomă și nu de fapt o teoremă. *Decidabilitatea* enunțurilor se include în sfera terțului exclus: un enunț să fie sau să nu fie o teoremă a sistemului.

În acest context se include și observația lui Victor Kraft (MLE, p. 16) că principiile logice nu aparțin logicii propriuzis, ci sînt prin funcția lor, *prelogice*. Misiunea lor este aceea de a constitui *ordinea*, (după J. Royce), fără de care nu se poate organiza nici gîndirea corectă. Dar oare funcția principiilor logice trebuie limitată la sfera metalogicii? Dacă „principiile" susțin corpul logicii intuitive, iar aceasta este prelucrată sub chipul logicii formalizate, ele nu pot fi absente din prezentarea acesteia. De fapt, ele se regăsesc ca legi particulare la toate nivelurile.

Este interesant să mai semnalăm că toate tautologiile (legile logice) pot fi reduse la forma normală disjunctivă cea mai scurtă, care este *legea terțului exclus*. De asemenea, toate contradicțiile (negațiile legilor logice) pot fi reduse la

formă normală conjunctivă cea mai scurtă care este *expresia contradicției* (H. Reichenbach, ESL, p. 52). Posibilitatea concentrării legilor logice în formula terțului exclus, și nu în formula identității, denotă că aceste legi nu sînt de fapt „tautologii", după exprimarea lui Wittgenstein, ci exprimă principiul ontologic că ceva este sau nu este altceva.

Anton Dumitriu (TLg, cap. V: *Reconstrucția naturală a sistemului lui Russell* NRL) a propus tentativa semnificativă de a deduce axiomele calculului propozițional al lui Russell-Whitehead (1910) din „axiomele naturale" ale logicii, adică din principiile clasice. S-a evidențiat astfel dependența sistemelor logice de corpul logicii tradiționale și, mai grav, angajarea acestora într-un cerc vicios, deoarece se deduc legi clasice cu ajutorul unor axiome care presupun principiile clasice.

Un studiu atent asupra logicii propoziționale conduce la concluzia prezenței peremptorii a principiilor chiar în inima sistemului. Interpretîndu-le ca funcții de adevăr, Petru Ioan (RPP, LRP, TGR) le sistematizează în raport cu cele două relații logice fundamentale, *opoziția* și *condiționarea*. Cele trei relații de opoziție: contrarietatea, subcontrarietatea și contradicția dau respectiv naștere la *principiul excluziunii contrarelor*, cel al *exhaustiunii subcontrarelor* și al *excluziunii și exhaustiunii contradictoriilor*. Se mai distinge *condiționarea directă* (suficient-necesar) prezentă în funcția implicației, *condiționarea indirectă* (necesar-suficient) exprimată în funcția replicației și *condiționarea reciprocă* regăsită în funcția conjuncției. Identitatea se dezvăluie în operația *afirmației*. Reîntîlnim astfel principiile clasice în forme generalizate, o exigență a gîndirii moderne.

Două probleme rămîn să fie supuse discuției critice: *caracterul distinctiv al principiilor logice* față de celelalte legi logice și *caracterul suficient și necesar* al principiilor adoptate în logica tradițională.

IV.B. STATUTUL FILOSOFIC AL „PRINCIPIILOR"

Enunțurile instituite ca axiome în diferitele calcule logice nu pot aspira la demnitatea de principii logice, deoarece valoarea lor ca axiome este relativă și instabilă, fiind recomandată de performanțele calculului logic. În mod firesc

se oferă o altă interpretare, care atribuie principiilor logice o *valoare translogică.*

Se ştie că însuşi Aristotel, cel care a descoperit principiile logice, le-a înţeles ca legi ale „fiinţei ca fiinţă", adică posedînd şi valoare ontologică, ca expresie a trăsăturilor cele mai generale ale existentului. Interpretarea aceasta este astăzi împărtăşită şi de unii logicieni moderni, care au depăşit restricţiile pozitiviste. Se poate cita definiţia lui M. R. Cohen şi E. Nagel (LSM, IX, 4: *Fundamentul principiilor logice în natura lucrurilor*, p. 186): „Din acest punct de vedere, logica poate fi considerată drept studiul celor mai generale şi mai pătrunzătoare caractere a orice este şi totodată a orice poate fi". Dar interpretarea dominantă se inspiră din doctrina „adevărurilor de raţiune", pe care Leibniz le-a caracterizat ca fiind adevărate în toate lumile posibile. S-a ajuns astfel la *semantica lumilor posibile* (Wittgenstein, Carnap, Hintikka ş.a.), conform căreia legile logice sînt enunţuri valabile în toate lumile posibile. Sfera logicului se extinde de la realitate la posibilitate, dar cu referire la toate legile logice, ceea ce nu ne permite să configurăm un criteriu distinctiv al principiilor logice.

Putem situa în continuarea vederilor profunde ale lui Aristotel asupra principiilor logice analiza pertinentă a lui Karl Jaspers (PhL. I, pp. 291—298). Acesta ne invită să distingem *triplul sens al principiilor logice:* psihologic, logic şi ontologic. Această depăşire a logicului propriu-zis constituie într-adevăr o caracteristică a principiilor logice. Trăsătura se relevă în posibilitatea de a formula principiile logice la diferite niveluri de profunzime: *ontologic, gnoseologic* şi *logic.*

La *nivelul ontologic,* ne sînt necesare noţiunile de *lucru* şi de *proprietate* (existenţa fiind considerată o proprietate) şi relaţia specială de *posesiune,* care uneşte proprietăţile cu lucrurile. Obţinem următoarele formulări ale principiilor clasice: *Identitatea:* dacă un lucru posedă o proprietate, atunci acel lucru posedă acea proprietate. *Necontradicţia:* este imposibil ca un lucru să posede şi să nu posede aceeaşi proprietate. *Terţul exclus:* este necesar ca un lucru să posede sau să nu posede o anumită proprietate. Este presupusă satisfacerea unor condiţii, stipulate de însuşi Aristotel: *în acelaşi timp* şi *sub acelaşi raport.*

La *treapta gnoseologico-semantică,* ne trebuie termenul de *propoziţie,* metapredicatele *adevărat* şi *fals* şi relaţia de *valo-*

rizare alethică. Rezultă formulările următoare: *Identitatea:* dacă o propoziție este adevărată, atunci ea este adevărată. *Necontradicția:* este imposibil ca o propoziție să fie și să nu fie adevărată. *Terțul exclus:* este necesar ca o propoziție să fie sau să nu fie adevărată.

La *nivelul logico-sintactic*, trebuie să dispunem de termenii de *propoziție* și de *teoremă*, cu care construim următoarele formulări: *Identitatea:* dacă o propoziție este o teoremă, atunci ea este o teoremă. *Necontradicția:* este imposibil ca o propoziție să fie și să nu fie o teoremă. *Terțul exclus:* este necesar ca o propoziție să fie sau să nu fie o teoremă. Se presupun împlinite anumite condiții: să rămînem în *același sistem deductiv*, care să fie *decidabil*.

Examinînd tabelul extins al principiilor logice, pe care îl vom alcătui mai departe, constatăm că nu toate operațiile logice au rădăcini ontologice. Este adevărat că deducția și inducția se fundează pe realitate, atunci cînd exprimă direct relațiile dintre general, particular și singular. În acest context se situează observația lui Aristotel că însăși natura silogizează sau afirmația lui Hegel că lucrurile sînt silogisme. Dar în formele lor complexe, cum sînt deducția axiomatizată, inducția probabilistă ș.a., acestea reprezintă doar *strategii ale cunoașterii* pentru a parveni la determinarea enunțurilor nomologice. Apar astfel și principii logice care izvorăsc din *necesitățile cunoașterii*, și posedă deci o *origine epistemică*.

În fine, să mai remarcăm că unele legi logice își au temeiul în *modalitățile de operare ale limbajului logic*. Comutativitatea unor operații logice, cum sînt conjuncția și disjuncția, ca și idempotența lor reprezintă desigur numai proprietăți ale limbajului logic, care sînt importante întrucît intervin în calculele logice.

În consecință, vom adopta, cu valoare orientativă, ideea că principiile logice se disting prin *semnificația lor translogică*. Caracterele lor de *universalitate* și *penetrație* se datoresc originii *ontice, epistemice* ori *sintactice*.

IV.C. TENTATIVE DE ÎNTREGIRE A TABELULUI PRINCIPIILOR LOGICE

Urmează acum să răspundem la întrebarea a doua, anume dacă sistemul principiilor logice transmis prin tradiție ne poate satisface din perspectiva modernă. Constantin Noica

(PLN, pp. 66, 67) a denunțat „strania inerție" care frînează acest capitol al logicii, făcîndu-l să se strecoare neschimbat din tratat în tratat. (Totodată, autorul pune în lumină, pentru întîia oară, posibilitatea deducerii legilor lui Newton din principiile logice, temă de însemnătate epistemologică, care însă depășește cadrul acestei expuneri). Întîlnim uneori tentative de reinterpretare a principiilor (E. G. A. Pfänder, Lgk, III, Abschnitt; K. Jaspers, PhI, I, II. 2. d.), însă sfera lor rămîne restrînsă la temele tradiționale. Cu rare excepții, au trecut neobservate două laturi critice ale formulării clasice: *incompletitudinea* tabelului tradițional și *insuficiența generalizării* principiilor. Nu se menționează principiile care condiționează *posibilitatea gîndirii logice*, temă căreia îi vom acorda extensiunea cuvenită, și nici principiile *deducției* și *inducției*, care sînt semnalate numai la capitolele respective și nu totdeauna. În același timp, formularea clasică a principiilor se limitează la bivalența valorilor logice și la situațiile bipolare. Investigațiile actuale de *logică multivalentă* ne invită stăruitor să transgresăm această limită.

Strădanii în direcția completării tabelului tradițional al principiilor logice s-au manifestat cu parcimonie. De pildă, eforturile lui W. E. Johnson (Lgc, vol. I, cap. XIV) nu înaintează prea departe. El redenumește principiile clasice după functorul propozițional care le exprimă („principiul implicației și cel al contraimplicației" pentru identitate, „principiul disjuncției" (?) pentru necontradicție și „principiul alternației" pentru terțul exclus) și le reformulează pentru logica propozițională, pentru logica predicatelor și pentru logica relațiilor cauzale. Identitatea primește două forme: pozitivă (pentru afirmații) și negativă (pentru negații).

L. Susan Stebbing (MEL, p. 148), inspirîndu-se din construcția logicii simbolice, critică tendința tradițională de a acorda principiilor clasice un rol mai fundamental decît altor legi logice. Ea ridică la rangul de principii cunoscutele reguli de deducție ale sistemelor logistice: regula detașării *(modus ponens)*, care devine „principiul deducției sau al inferenței", și regula substituției, care ajunge „principiul aplicației sau al substituției", la care adaugă „principiul silogismului" (tranzitivitatea implicației), lăsînd să se subînțeleagă că lista rămîne deschisă.

Pe linia multiplicării principiilor se situează și Augustin Sesmat (Lgq, I: § 15, 18, 72, 81; II: § 110), un inovator

curajos, gata oricînd să extindă temele, să le generalizeze, să improvizeze soluţii noi. Dar alături de intuiţii valoroase, el a fost şi victima unor confuzii între principii, legi, norme, condiţii şi aplicaţii. În sistemul său, fiecare tip de operaţie logică îşi are principiul său specific. Dar alternativa reprezintă o lege logică, definirea este o normă, comparaţia este o metodă, omogenitatea exprimă o condiţie şi deci acestea nu sînt principii. Deosebit de valoroasă este intuiţia sa că formaţiunile logice trebuie să satisfacă anumite condiţii principiale, care depăşesc condiţia minimală a necontradicţiei. În acest sens, *„principiul compatibilităţii sau al necontradicţiei"*: „elementele unui complex, termenii şi raporul unui enunţ şi datele unui raţionament trebuie să fie compatibile" este dublat de *principiul omogenităţii logice sau al nedisparităţii*: „elementele unui complex, termenii şi raportul unui enunţ şi datele unui raţionament trebuie să fie logic omogene". Este bine reliefată ideea că necontradicţia sistemelor şi formelor logice constituie doar o condiţie necesară, dar nu şi suficientă, care se cere completată cu exigenţa coeziunii interne.

Datorăm lui Constantin Noica (PLN, pp. 66—68) o contribuţie deosebită în tema principiilor logice. În studiul amintit, mai întîi se elimină din discuţie principiul raţiunii suficiente, ca unul care exprimă însuşi actul gîndirii, deoarece „a gîndi înseamnă *de la sine* a întemeia" şi de asemenea terţul exclus, care reflectă situaţii rigide, străine realităţii. Rămîn astfel cele două principii, al identităţii şi al contradicţiei. Ni se atrage atenţia că acestea reprezintă doar *situaţii extreme*, desigur interesante, dar care nu epuizează tabelul relaţiilor dintre idei. Între cele două situaţii polare, subzistă un vast spaţiu logic, alcătuit din numeroase forme de *înlănţuiri şi consecuţii*, legături de mare pondere cognitivă, care necesită instituirea unui „principiu al legăturii". Acesta este *principiul conexiunii necesare*, de fapt „unicul principiu fundamental în logică", întrucît el fundamentează şi identitatea şi contradicţia, cazuri speciale de raporturi necesare. Este firesc că, dacă ne ispiteşte programul reducerii principiilor logice la

unul singur, să ajungem în final la ideea necesității logice, care susține toate articulațiile singurei științe apodictice.

IV.D. PRINCIPIILE LOGICE ÎNTR-O NOUĂ CONFIGURAȚIE

Între înmulțirea peste măsură a principiilor logice și reducerea lor la unul singur, vom alege calea de mijloc, aceea a întocmirii unui tabel, care să răspundă, pe cît posibil, exigențelor de necesitate și suficiență. În primul rînd, se recomandă, credem, să dividem clasa mare a *principiilor logice* în subclasa *principiilor prelogice* (după sugestia lui V. Kraft, MLE, p. 16; În acest context, termenul „prelogic" nu preia accepțiunea originară a lui L. Lévy-Bruhl, de gîndire insensibilă la contradicții, cu referire la „mentalitatea primitivă"; nu se exprimă o anterioritate în timp față de faza logicității, ci o anterioritate de sens), care exprimă *condițiile fundamentale* ale limbajului logic, și subclasa *principiilor logice propriu-zise*, care reprezintă *legitățile fundamentale* ale limbajului logic.

Pentru a fi siguri că ne menținem la nivelul *principiilor logice*, al „propozițiilor evidente și indemonstrabile presupuse în orice operație logică sau deductivă" (P. Foulquié, R. Saint-Jean, DLP *sub voce*), ne propunem să construim un analog al deducției transcendentale, din care să rezulte că principiile propuse sînt necesare și suficiente pentru a face posibile operațiile logice. Va trebui în acest scop să determinăm, pe de o parte, *categoriile fundamentale ale realității* și, pe de altă parte, *operațiile fundamentale* ale gîndirii logice.

În ceea ce privește prima temă, vom adopta diviziunile: *lucruri-indivizi* și *lucruri-mulțimi*, *proprietăți-însușiri* și *proprietăți-relații*. A. I. Ujemov, DER, Erster Teil: *Ontologische Probleme*. (Autorul insistă cu bună dreptate asupra caracterului relativ al distincției dintre lucruri, proprietăți și relații. La limită, lucrurile pot fi considerate ca proprietăți sau ca relații, proprietățile ca lucruri sau ca relații, relațiile ca lucruri sau ca proprietăți, I cap. IV). La tema secundă ne este de un prețios ajutor *Logica de la Port-Royal*. În acest excelent manual (LPR, pp. 30—31), se precizează că principalele „operații ale spiritului" sînt: *a concepe*, *a judeca*, *a raționa* și *a ordona*.

Rezultă următorul tabel:

Categoriile fundamentale ale realității	Operațiile fundamentale ale rațiunii
1. Lucruri-indivizi	I. Conceperea
2. Lucruri-mulțimi	II. Judecarea
3. Proprietăți-însușiri	III. Raționarea
4. Proprietăți-relații	IV. Ordonarea

Avem astfel datele problemei: punctul de plecare și punctul de sosire. Urmează să deducem *principiile logice*, care să ne permită ca, decolînd de la *categoriile fundamentale ale realității*, să parvenim la *operațiile fundamentale ale rațiunii*. Dintre acestea, ne putem dispensa de tema ordonării, care se referă de fapt la metode, dat fiind că aceasta aparține logicii aplicate și în consecință recurge la aceleași procedee ca și celelalte operații logice.

Abordăm mai întîi sectorul *principiilor prelogice* și începem cu *operația logică a conceperii*. Posibilitatea conceptualizării realului ne trimite la vetusta „ceartă a universaliilor", reînviată în logica modernă. Este interesant că, chiar din poziția nominalismului s-a ajuns la criteriul „angajamentului ontologic" (W. V. Quine, LRU, pp. 102—129), idee care, dacă este gîndită consecvent, nu poate să nu conducă la o poziție ontologică. Corelația dialectică dintre general, particular și singular oferă o temelie fermă pentru a putea afirma *principiul structurii clasiale a realității:* lucrurile se aseamănă unele cu altele, datorită proprietăților comune și se diferențiază unele de altele, datorită proprietăților eterogene. Aceasta constituie *condiția ontică*, ce face posibile operațiile *clasificării* și *diviziunii*, avînd ca rezultat alcătuirea marilor sisteme de genuri și specii. Este un *principiu prelogic* de origine ontică.

Dar conceptul nu include în structura sa numai genuri și specii, ci, sub raportul extensiunii și al intensiunii, ni se relevă și ca un întreg alcătuit din părți și elemente. Corelația dialectică între întreg, parte și element ne îndreptățește să afirmăm *principiul structurii sistemice a realității:* lucrurile sînt sisteme constituite din subsisteme și elemente. Operațiile *analizei* și *sintezei* sînt posibile datorită caracterului sistemic al realului. În timp ce structura clasială a realității fundamentează silogistica și logica claselor, structura sistemică a

realității întemeiază mereologia (care este logica relațiilor întreg-parte) și logica propozițională.

Urmează să examinăm o exigență a cunoașterii abstracte, deductive. În experiența curentă operăm cu noțiuni care nu sînt determinate suficient de precis pentru a putea fi angrenate în construcția unor sisteme deductive. Operăm cu *indivizi empirici*, care nu sînt precis conturați în raport cu fondul și cu vecinii, cu *clase* și *relații inexacte*, care nu sînt precis delimitate din pricina candidaților neutri, ce pot să fie incluși în sau excluși din sfera clasei sau a relației. În scopul eliminării acestor imperfecțiuni, care constituie piedici în calea unificării deductive a experienței, au loc însemnate și multiple *procese de idealizare*, cărora Stephan Körner le-a închinat un studiu revelator. (St. Körner, EȘT, părțile I—II; cf. observația pertinentă a fizicianului E. H. Hutten, IFF, pp. 92—95, că într-un anume sens idealizarea, care este o metodă de simplificare, se opune abstractizării, care este o metodă de generalizare și integrare). În acest mod din obiecte empirice, imperfecte se construiesc obiecte raționale, perfecte. R. Carnap (ESL, 1 a) denumește transformarea noțiunilor vagi în concepte exacte *proces de explicațiune:* de la *explicandum la explicat.* Aceste considerații justifică introducerea *principiului idealizării obiectelor:* reconstrucția mentală a indivizilor empirici și a claselor inexacte pentru a se obține indivizi bine determinați și clase exacte. Aceasta exprimă o *condiție epistemică* pentru posibilitatea conceptualizării obiectelor realității.

Condiția de bază care asigură posibilitatea *formării de judecăți* este conexiunea ontică dintre lucruri și proprietăți: în realitate, nu există lucruri fără proprietăți și nici proprietăți fără lucruri. Vom traduce această stare de fapt, în *principiul atribuțiunii:* proprietățile aparțin lucrurilor și le caracterizează. (Termenii „atribut" și „atribuire" pot să creeze, datorită sensului lor gramatical și logic-formal, impresia falsă că, în actul cunoașterii, noi conectăm proprietățile cu lucrurile, cînd de fapt noi deconectăm proprietățile preexistente în lucruri prin procese de abstractizare.)

Operația logică a judecății presupune constituite categoriile de proprietate și de relație. În acest scop intră în acțiune *principiul abstracțiunii:* prin reconstrucția mentală se separă din mulțimea lucrurilor proprietățile lor comune. În accepția tradițională, abstractizarea denotă desprinderea mentală a proprietății în cauză de obiectele examinate. În interpretarea

modernă, B. Russell (IMP, cap. II; H. Reichenbach, ESL, pp. 209—210) a introdus *definițiile prin abstracțiune*, care se sprijină pe relația de echivalență, ce determină clasele de asemănare. În loc să spunem că un obiect posedă o proprietate, vom spune că el este un membru al clasei lucrurilor asemănătoare prin acea proprietate.

Comparînd lucrurile între ele, se observă diferențe notabile: fiecare lucru primește anumite proprietăți și respinge altele. Aristotel (*De int.*, 1, 16a; 6, 17a) a remarcat această situație, atunci cînd a afirmat că adevărul și falsitatea judecății depinde de redarea fidelă a însușirii lucrurilor de a fi unite sau despărțite. În structura judecății, acest aspect se răsfrînge sub forma afirmației și a negației. Este recomandabil deci să adăugăm *principiul aserțiunii:* unirea dintre lucruri și proprietăți generează *actul afirmației*, iar separația dintre lucruri și proprietăți dă naștere *negației*.

În continuare, examinăm condițiile care fac posibilă *operația logică a raționamentului*. Încă din antichitate, de exemplu în filosofia stoică, s-a simțit necesitatea instituirii unui principiu care să afirme existența relațiilor de interdependență între obiectele și fenomenele realității. Dacă obiectele ar exista într-o izolare desăvîrșită, nu ar fi posibile relațiile dintre ele și în consecință nici înlănțuirea relațiilor în scopul raționării. Perspectiva dialectică asupra existenței ne recomandă *principiul conexiunii universale:* toate obiectele și proprietățile sînt prinse în relații de interdependență. Vom adăuga precizarea că orice obiect al realității este într-adevăr conexat cu altele dar nu cu oricare altele (așa cum credeau stoicii), ci numai cu unele. Cu alte cuvinte, relația de interdependență este *neconexă* în mulțimea lucrurilor.

Nu este însă suficient să afirmăm caracterul interrelațional al existentului. Se mai cere ca relațiile existente să satisfacă anumite condiții de *ordine internă*, care să le asigure eficiența logică. În sistemul logicii naturale, cercetînd condițiile care fac posibilă desfășurarea operațiilor logice, am ajuns la concluzia că în acest scop este necesar să existe *mulțimi de obiecte* și acestea să fie *ordonate parțial* (P. Botezatu, SLN, pp. 173—175, 286). Prima cerință este tradusă în principiul structurii clasiale a realității. Ordinea parțială este asigurată de exigența ca relațiile dintre obiecte să fie *reflexive, antisimetrice, tranzitive* și *neconexe*. Astfel relația de incluziune între clase, care se află la baza inferențelor silogistice, este reflexivă (o clasă se include pe ea însăși), antisimetrică (dacă două clase se includ

reciproc, ele sînt egale), tranzitivă (dacă clasa *a* include clasa *b*, iar clasa *b* include clasa *c*, atunci clasa *a* include clasa *c*), neconexă (incluziunea nu operează între oricare două clase). Există multe relații care posedă aceste proprietăți: relațiile clasiale, relațiile sistemice, relațiile propoziționale, relațiile numerice de multiplu sau divizor ș.a. Alteori ordinea este *parțială* și *ireflexivă* (și asimetrică), cum sînt relațiile dintre fenomene, dintre mărimi, dintre rude etc. Dacă nu se respectă exigența minimală a ordinii parțiale, nu se pot forma inferențe și deci nu se poate alcătui un sistem logic. *Relațiile netranzitive* (care nu sînt totdeauna tranzitive) pot genera doar concluzii probabiliste, cum sînt relațiile de analogie, cele sociale etc. Iar *relațiile intranzitive* (care nu sînt niciodată tranzitive) nu pot să întemeieze nici un fel de inferențe. Ordinea parțială nu reclamă conexivitatea relațiilor, cuprinderea în relație a tuturor elementelor mulțimii, ci numai a unora, că se satisface cu relații neconexe. Dacă însă relația este și *conexă*, adică leagă oricare două elemente ale mulțimii, atunci ordinea este și mai puternică, este o *ordine totală*, care realizează *lanțuri* de elemente. Relațiile care sînt ireflexive, asimetrice, tranzitive și conexe alcătuiesc *serii*, de pildă numerele naturale, punctele de pe o dreaptă etc. și acestea dețin un rol important în logică și știință.

La rîndul lor, *inferențele inductive* își află fundamentul în binecunoscutul *principiu al uniformității naturii*, care, în forma modernă, primește versiunea tare: „există legi ale naturii și societății" sau versiunea slabă: „fiecare eveniment este legic", cu diferențiate poziții intermediare (M. Bunge, SLR, pp. 136—138). În fond, aceasta reprezintă *exigența deterministă* care afirmă universalitatea și constanța legilor naturii. Pentru înțelegerea dialectică a determinismului se recomandă să ținem seama de corelația dialectică dintre cauze și condiții, dintre necesitate și întîmplare, dintre certitudine și probabilitate ș.a.

Trecînd acum la *principiile logice* propriu-zise, vom începe cu examinarea legilor care fac posibilă operația conceptualizării. Acesta este locul de afirmare a *principiului identității*, care în formularea clasică, a lui Leibniz, se exprimă în sentința: „orice lucru este ceea ce este" sau „A este A". Am relatat mai înainte cele trei formulări ale principiului, la nivelurile ontic, epistemic și logic.

Așa cum specifică A. Lamouche, autorul unei *Logique de la simplicité* (LdS, pp. 233—234), identitatea se referă la

două aspecte distincte, pe care se cere să le diferențiem. Într-un sens principiul enunță permanența obiectului de-a lungul transformărilor și în acest caz este vorba de *invarianța obiectului*. În celălalt sens principiul se referă la similitudinea a două obiecte distincte, fiind în discuție *echivalența acestora*. *Principiul invarianței* exprimă identitatea în timp a lucrurilor, identitatea intralucru. *Principiul echivalenței* are în vedere identitatea în spațiu a lucrurilor, identitatea interlucruri.

Principiile judecății decurg din *opoziția proprietăților*, exprimînd situațiile că proprietățile opuse nu pot nici coexista nici cononexista. Aceste principii au fost descoperite de Aristotel. *Principiul contradicției* (al necontradicției sau al contradicției excluse) este considerat de Stagirit ca fiind cel mai sigur dintre toate, independent de alte ipoteze și cel mai ușor de cunoscut: „este peste putință ca unuia și aceluiași subiect să i se potrivească și totodată să nu i se potrivească sub același raport unul și același predicat" (*Metaph.*, IV, 3, 1005 b 19). *Principiul terțului exclus* este formulat astfel: „Dar nu e cu putință să existe un termen mijlociu între cele două membre extreme ale unei contradicții, ci despre orice obiect trebuie neapărat sau să fie afirmat sau negat fiecare predicat" (*Ibid.*, IV, 1011 b, p. 154). Am expus mai înainte tripla formulare a acestor două principii: ontologică, gnoseologică și logică.

După cum se observă, Aristotel a luat în considerație numai situațiile logice bipolare, a proprietăților care sînt în raport de contradicție. O analiză sumară ne convinge că cele două principii pot fi convenabil extinse la situații mai generale, în care se opun mai mult decît două proprietăți. Acestea se află în *raport de contrarietate*, formînd serii de proprietăți intermediare între cele două extreme. În acest caz, *principiul necontradicției* trebuie dublat de *principiul necontrarietății*, alcătuind împreună *principiul excluziunii mutuale* a termenilor opuși: este imposibil ca unuia și aceluiași lucru să i se potrivească în același timp și sub același raport două sau mai multe proprietăți opuse. Iar *principiul terțului exclus* se aliază cu *principiul termenului n + 1 exclus* (cînd există *n* termeni disponibili) pentru a alcătui împreună *principiul exhaustiunii colective* a termenilor opuși: este imposibil ca un lucru să nu posede nici una din proprietățile unei serii complete de însușiri opuse.

Este cazul să adăugăm la acest capitol principiile logice care își au originea în *sintaxa limbajului logic*. O trăsătură importantă aacestuia este *reversibilitatea*, asupra căreia a insis-

tat J. Piaget (PsI, pp. 91, 159; cf. H. Aebli DPs, pp. 57, 70—71, 120—123), arătînd că apariția reversibilității operațiilor logice constituie un moment de cotitură în dezvoltarea psihicului infantil. *Principiul reversibilității* operațiilor logice afirmă că orice operație logică poate fi inversată. Prin procesul de inversare a sensului, operația logică poate să rămînă aceeași, cum este cazul conjuncției și disjuncției logice (care sînt operații comutative, simetrice), sau poate să-și modifice înțelesul cum se întîmplă cu implicația logică (care se transformă în replicație). O altă caracteristică importantă a limbajului logic este *idempotența*. Repetarea unei propoziții prin conjuncție sau disjuncție logică nu-i modifică valoarea și semnificația: $(p \cdot p) = p . (p \vee p) = p$. Aceasta reprezintă deosebirea esențială dintre calculul aritmetic, unde $n \cdot n = n^2$ și $n + n = 2n$. Enunțăm astfel *principiul idempotenței*, cu referire la conjuncția și disjuncția logică: repetarea unei propoziții prin mijlocirea conjuncției sau disjuncției logice nu-i modifică valoarea logică.

În cadrul principiilor raționării, trebuie să asigurăm un loc de frunte *principiului rațiunii suficiente*, pe care însă, în scopul formulării lui în deplină generalitate, preferăm să-l denumim *principiul condiționării*: orice lucru este dependent în existența și manifestările sale de existența și manifestările altor lucruri. La nivelul semantic, condiționarea se diversifică în două forme: *condiționarea cauzală*, care operează în *mulțimea fenomenelor* asupra valorilor de *prezență* și *absență* a acestora; *condiționarea propozițională*, care operează în mulțimea propozițiilor asupra valorilor de *adevărat* și *fals* a acestora.

O veche tradiție ne impune să distingem *condiția suficientă* de *condiția necesară*. *Condiția suficientă* este aceea a cărei prezență (respectiv adevăr) determină prezența (adevărul) consecinței, dar a cărei absență (falsitate) nu determină absența (falsitatea) consecinței. *Condiția necesară* este aceea a cărei absență (falsitate) determină absența (falsitatea) consecinței, dar a cărei prezență (adevăr) nu determină prezența (adevărul) consecinței. *Condiția necesară și suficientă* este aceea a cărei absență (falsitate) determină absența (falsitatea) consecinței și totodată a cărei prezență (adevăr) determină prezența (adevărul) consecinței.

A. Sesmat (Lgq, I, pp. 345—348) susține în chip justificat că teoria clasică a condiționării trebuie completată cu *teoria obstacolelor*, înțelegînd prin obstacol „ceea ce împie-

dică, sau tinde să împiedice, să se producă o eventualitate, să se verifice o posibilitate conceptuală". Obstacolul reprezintă de fapt o *condiție negativă* și ca atare este susceptibil de aceleași distincții. *Obstacolul suficient:* prezența (adevărul) determină absența (falsitatea), dar absența (falsitatea) nu determină prezența (adevărul). *Obstacolul necesar:* absența (falsitatea) determină prezența (adevărul), dar prezența (adevărul) nu determină absența (falsitatea). *Obstacolul necesar și suficient:* absența (falsitatea) determină prezența (adevărul) și totodată prezența (adevărul) determină absența (falsitatea).

Logica raționării necesită și *principiul subsumării*, cu aplicație la lucrurile mulțimi. Acesta este celebrul *dictum de omni et nullo:* ceea ce este valabil pentru toți, este valabil și pentru unii și pentru fiecare; ceea ce nu este valabil pentru nici unul, nu este valabil nici pentru unii și nici pentru fiecare. În logica tradițională, acesta este principiul destinat să întemeieze validitatea silogismelor. În realitate, nu toate modurile silogistice beneficiază de acest sprijin, în schimb alte inferențe clasiale deductive cresc pe această bază.

Dacă subsumarea susține deducția, inducția ne cere să admitem *principiul însumării:* cu cît o relație se repetă în mai multe cazuri și mai variate, cu atît crește probabilitatea ca aceasta să reprezinte o lege. Odată cu trecerea de la subsumare la însumare, pășim de la *inferențele de certitudine* la *inferențele de probabilitate*, care aparțin logicii inductive.

O caracteristică esențială care susține operația raționării valide este comportarea valorilor de adevăr în cursul procesului deductiv. Să definim mai întîi *caracterul ereditar* al unor proprietăți (B. Russell, IMP, p. 25). Se spune că o proprietate este *R-ereditară* atunci cînd, dacă ea aparține lui x și x este în relația R cu y, ea aparține și lui y. Acesta este cazul valorii adevărat, care se transmite de la o propoziție la toate propozițiile care derivă din ea prin *operații logice valide*, realizînd totodată o *derivare demonstrată*. Operația logică validă ne asigură că derivarea s-a efectuat conform legilor logice, iar caracterul demonstrat al derivării ne încredințează că rezultatul nu se datorește întîmplării. Putem afirma *caracterul ereditar al adevărului:* prin operații logice valide și în mod demonstrat din adevăr derivă totdeauna adevărul: *ex vero sequitur verum*. Posibilitatea raționării corecte și chiar a logicii formale ca știință se sprijină pe temelia caracterului ereditar al adevărului.

Dimpotrivă, falsitatea nu constituie o proprietate deductiv-ereditară, deoarece din fals poate rezulta și adevărul, conform maximei că din fals rezultă orice : *ex falso sequitur quodlibet*. Iar dacă este așa, atunci și adevărul rezultă din orice : *verum sequitur ad quodlibet*. Aceste situații surprinzătoare se ivesc numai dacă nu se respectă exigența derivării demonstrate. Adevărul poate succede falsului numai cu totul întîmplător : dacă omul are aripi și ființele cu aripi sînt vertebrate, deducem logic că omul este vertebrat ; dar nu acesta este temeiul concluziei. Acestea sînt cunoscutele *paradoxe ale implicației materiale*, generate de împrejurarea că implicația logistică nu conexează înțelesuri, ci doar valori de adevăr.

Dacă adevărul se transmite de la premise la concluzie, falsul se transmite de la concluzie la premise (cel puțin la una din ele). Se afirmă astfel *principiul transmiterii valorilor logice :* transmiterea descendentă a adevărului și transmiterea ascendentă a falsului. Dacă cea dintîi servește demonstrațiilor, cea de-a doua este folosită în contraargumentare și în genere în discuțiile critice (K. R. Popper, OKl, p. 304).

IV.E. PRINCIPIILE LOGICE CA SISTEM

Eforturile noastre s-au concentrat în direcția elaborării unui *nou tabel al principiilor logice*, pe care îl reproducem mai jos pentru a-l face accesibil unei priviri sintetice și critice. Aspectul cel mai critic, pe care îl lăsăm deschis discuțiilor, este exigența suficienței și a necesității principiilor propuse. Formalizarea logicii a condus la descoperirea a numeroase legi logice, a căror pondere logică este încă greu de apreciat. Statutul de principiu impune un nivel de înaltă generalitate, pe care îl putem realiza numai dacă privim conceptul, judecata și raționamentul în întrepătrundere dialectică.

SISTEMUL PRINCIPIILOR LOGICE

I. Principiile prelogice

A. *Condițiile conceperii*

1. Principiul structurii clasiale a realității
2. Principiul structurii sistemice a realității
3. Principiul idealizării obiectelor

B. *Condițiile judecării*

1. Principiul atribuțiunii
2. Principiul abstracțiunii
3. Principiul aserțiunii

C. *Condițiile raționării*

1. Principiul conexiunii universale
2. Principiul ordinii parțiale
3. Principiul uniformității naturii

II. Principiile logice

A. *Legile conceperii*

1. Principiul identității: principiul invarianței
   principiul echivalenței

B. *Legile judecării*

1. Principiul necontradicției (generalizat: principiul excluziunii mutuale)
2. Principiul terțului exclus (generalizat: principiul exhaustiunii colective)
3. Principiul reversibilității
4. Principiul idempotenței

C. *Legile raționării*

1. Pricipiul condiționării
2. Principiul subsumării
3. Principiul însumării
4. Principiul transmiterii valorilor logice (transmiterea descendentă a adevărului, transmiterea ascendentă a falsului).

Chiar atunci cînd logicienii moderni recunosc valabilitatea principiilor logice tradiționale, ei adaugă precizarea că aceste principii sînt cu adevărat *necesare* limbajului logic, dar că ele nu sînt *suficiente* pentru a asigura logicitatea gîndirii (L. Susan Stebbing, MEL, pp. 147—148). Logica modernă a descoperit numeroase legi logice, a căror existență a rămas în genere necunoscută sau cel mult presimțită. Aceste legi logice posedă

cîteodată forme complexe ce nu pot fi aflate numai cu ajutorul gîndirii intuitive, cum sînt de pildă, negaţiile propoziţiilor compuse (ale implicaţiei, conjuncţiei, disjuncţiei etc.).

Cu toate acestea, observăm că în gîndirea sa curentă, în limbajul conversaţional, omul comun, chiar nu prea instruit, în genere respectă identitatea şi evită contrazicerile, îşi argumentează părerile şi respinge absurdităţile, într-un cuvînt se comportă ca o fiinţă logică. Este adevărat că atunci cînd îl presează interesele personale şi pasiunile intense, se întîmplă să înfrîngă principiile logice. Se poate conchide că gîndirea omului de pe stradă este *aproximativ logică*, că este logică cu excepţii, că preţuieşte caracterul logic al gîndirii, chiar dacă nu rareori îl încalcă. Dar nu numai omul obişnuit şi nu numai în limbajul conversaţional, ci chiar şi oamenii de ştiinţă (inclusiv matematicienii şi logicienii) şi chiar în limbajul ştiinţific folosesc în cea mai mare parte limbajul comun informal pentru expunerile lor. Pînă şi în matematică şi în logică, construcţiile formale alcătuiesc doar insule izolate în oceanul expunerii informale, care reprezintă, aşa cum am specificat, o necesitate a utilizării metalimbajului. Iar limbajul informal se orientează după indicaţiile principiilor logice, fără să reuşească să le satisfacă în chip perfect. Se poate spune în acest caz că „excepţia confirmă regula" (cu privire la cazurile neexceptate). Dar în primul rînd trebuie să ne dăm seama că logicul constituie o *valoare* (în sens axiologic), că, deci, logicul întruchipează un *ideal*, de care omul se simte atras în permanenţă, apropiindu-se de el mai mult sau mai puţin în raport cu circumstanţele. În activitatea sa, omul realizează diferite *niveluri de logicitate*. Cu privire la mentalitate, să evităm calificările extreme, logic sau ilogic, şi să adoptăm specificarea graduală dialectică „mai mult sau mai puţin logic".

Se poate conchide că principiile logice, deşi nu par să fie suficiente pentru a întemeia *gîndirea perfect logică*, sînt capabile să întemeieze *gîndirea cvasilogică*, limbajul aproximativ logic. Esenţial este că în limbajul comun *predomină aspectul logic*, iar încălcările sînt de natura excepţiilor. Condus numai de cîteva principii logice, pe care le aplică în mod instinctiv şi intuitiv, omul reuşeşte să urmeze în genere firul logic al gîndirii. Se poate susţine în acest caz că în *limbajul logic informal* acţionează un *sistem logic, elementar* şi *global*, care este în stare să asigure un anumit *nivel de logicitate* a gîndirii curente. Propunem să numim acest model *Sistemul Principiilor*, fiind reglat de cele cîteva principii logice, pe care le-am expus mai

sus. Acesta se înfățișează ca un sistem logic *informal* și *labil*, *indeterminat* și *variabil* și totuși în stare să îndrume destul de bine gîndirea cea de toate zilele.

Problema reevaluării principiilor logice în logica și epistemologia modernă a fost abordată de Anton Dumitriu în *Teoria logicii* (cap. VI: *Necesitatea principiilor*). Criticînd interpretările pozitiviste ale logicii simbolice, care se expun la învinuirea de nominalism și convenționalism, autorul crede că, pentru a ieși din acest impas, ar fi necesar să repudiem concepția modernă a științei deductive ca *sistem axiomatic* și să revenim la viziunea aristotelică a științei ca *teorie suspendată de principii*. În timp ce construcția sistemelor axiomatice pare să fie în mare măsură arbitrară și circulară — datorită în special „principiului toleranței" afirmat de Carnap în 1934 — ancorarea teoriei în principii ne-ar oferi un teren mai ferm și mai bine determinat. Se poate invoca în acest sens cazul lui Newton, care a preferat să construiască o „fizică a principiilor" în locul „fizicii ipotezelor" după modelul baconian (S. I. Vavilov, INt, cap. X: *Fizica principiilor și fizica ipotezelor*), precum și faptul că nici astăzi fizica nu se pasionează după modelul expunerii axiomatice.

Se cere însă să luăm în considerație faptul fundamental că modelul de știință constituie o particularitate a epocii. Modelul aristotelic al științei este pe măsura științelor vremii sale, în special al *Elementelor* lui Euclid, ale căror axiome se bucurau de evidența acordată principiilor. Criteriul evidenței nu a putut rezista asaltului timpului din pricina subiectivității la care era expus. În acest chip se explică transformarea actuală a concepției despre axiome și sistem axiomatic. Cu toată libertatea care s-a instaurat în acest domeniu, construcțiile axiomatice nu pot fi socotite arbitrare. Forma lor este determinată, mărturisit sau subînțeles, de scopurile urmărite, iar după aceea sistemul este supus unor verificări riguroase, atît sintactice (interne: necontradicția, independența), cît și semantice (externe: completitudinea, modelarea).

Încercarea prezentă de revitalizare a principiilor logice este efectuată sub semnul altei necesități, *de natură pragmatică*. Nutrim convingerea, exprimată mai sus, că *Logica Principiilor* este chiar logica intuitivă utilizată în mod curent, nu numai în viața cotidiană și în limbajul conversațional, ci și în cercurile oamenilor de știință. Așa cum se spune în *Logica de la Port-Royal* (LPR, p. 31): „Toate acestea se fac în mod natural și cîteodată mai bine de către acei care n-au învățat

nici o regulă de logică decît de către acei care le-au învăţat". Am considerat în consecinţă că principiile logice alcătuiesc un *sistem logic*, cel mai elementar sistem.

Voind să caracterizeze succint logica formală tradiţională, Husserl (FTL, 1929, Beilage III, pp. 289—292) o denumeşte „logica necontradicţiei" sau „logica consecinţei", considerînd că cele două determinări sînt echivalente. Se vede cum obiectul unei ştiinţe poate fi concentrat în principiul de bază care o susţine. Într-adevăr, necontradicţia era preocuparea principală a gînditorilor elini, angajaţi în dispute fără sfîrşit, după cum deducţia captivează astăzi atenţia, în secolul marilor construcţii deductive.

Ne propunem în continuare să revenim, prin analize atente, la cele patru principii logice tradiţionale, care deţin oricum un rol preponderent în desfăşurarea gîndirii logice.

IV.F. PRINCIPIUL IDENTITĂŢII

Aristotel a examinat cu atenţie problemele identităţii în legătură cu teoria categoriilor şi cu teoria definiţiei. Astfel în *Metafizica* (V, 9), el caracterizează identitatea: „De aici reiese limpede că identitatea este un fel de unitate, o unitate de existenţă a unei pluralităţi sau aceea care rezultă din considerarea mai multor lucruri ca unul, ca atunci cînd spunem că un lucru este identic cu sine, caz în care acelaşi lucru e socotit ca două lucruri". Stagiritul pare să fi formulat şi *principium indiscernibilium* (atribuit lui Leibniz), atunci cînd, referindu-se la termenii identici, declară că: „.... accidentele unui lucru trebuie să fie şi accidentele celuilalt" (*Topica*, VII, 2, 152a), adică identicii se caracterizează prin aceleaşi proprietăţi. În acest context, sînt sugerate şi cîteva inferenţe de identitate.

O altă contribuţie substanţială este distingerea speciilor de identitate. Aristotel (*Top.* I, 7, 103 a) deosebeşte trei sensuri: *identitatea în număr* (identitatea interindividuală: mai multe nume desemnează acelaşi obiect), *identitatea în specie* (identitatea interspecifică) şi *identitatea în gen* (identitatea intergenerică). Cea mai curentă este identitatea numerică, însă şi aceasta se diversifică după predicabile, adică după esenţă (definiţie), propriu sau accident.

Dar cel care a formulat cu toată claritatea principiul identităţii a fost Leibniz: „*Fiecare lucru este ceea ce este.* Şi în atîtea exemple cîte vreţi *A* este *A*, *B* este *B*. *Voi fi ceea ce*

voi fi. Am scris ceea ce am scris. Şi *nimic* în versuri ca şi în proză *este nimic* sau puţin lucru. *Dreptunghiul echilateral, această figură este un dreptunghi ... Non-A este non-A ... Dacă A este non-B, urmează că A este non-B ...*" (NEE, IV, II, 1). Ni se oferă aceste exemple şi altele pentru a ne convinge că identitatea este valabilă pentru toate formele logice: noţiuni, judecăţi şi raţionamente. Aşa cum am specificat în IV. B, principiul identităţii poate fi formulat nu numai la *nivelul logico-sintactic*, al elementelor construcţiei logice (dacă o formulă bine formată este o teză, atunci ea este o teză), ci şi la *trecpta gnoseologico-semantică*, în raport cu metapredicatele adevărat şi fals (dacă o propoziţie este adevărată, atunci ea este adevărată), după cum trebuie valorificat şi din *poziţia ontologică* (dacă un lucru posedă o proprietate, atunci acel lucru posedă acea proprietate), utilizînd noţiunile de lucru şi de proprietate.

Principiul identităţii nu este o tautologie sau un truism. Formula „*A este A*" precizează că *A* (un obiect, o noţiune, un termen) *este el însuşi şi nu este totodată altceva.* Verbul *este* are în acest context un înţeles deosebit (care, inexplicabil, nu figurează în cazuistica întocmită de W. Stegmüller, PSL, pp. 67—78; cf. D. Stoianovici, STS). Vocabula noastră nu exprimă în acest caz nici posesia unei însuşiri (*e. q.*: *omul este bun*), nici apartenenţa la o clasă (*e.q.*: *Bucureşti este o metropolă*), nici incluziunea subclasei într-o clasă (*e. q.*: *balenele sînt mamifere*), nici pur şi simplu existenţa (*e. q.*: *este cald*) şi nici chiar operaţia de identificare (*e. q.*: *Bucureşti este capitala României*). Pare paradoxal, dar principiul identităţii (în deosebire de legea identităţii din calculele logice) nu se referă la simpla relaţie de identitate dintre obiecte sau noţiuni, ci enunţă ceva mai profund, *persistenţa substanţei, a esenţei lucrului*, dincolo de vicisitudinile accidentelor (W. V. O. Quine, MoL, p.210 aminteşte de distincţia tradiţională dintre „moduri" şi „substanţă"). Omul este om şi nu altceva, obiectul indicat de termenul „om" este omul şi nu altă fiinţă sau lucru.

Argumentarea corectă nu se poate închega fără respectarea principiului identităţii. Nu putem face nici un pas înainte pe calea raţionării, dacă, referindu-ne la ceva, înţelegem de fapt altceva. Dacă *A* este *B* şi *B* este *C*, putem stabili (în anumite condiţii) o relaţie între *A* şi *C* (*A* este *C*), numai dacă *B* reprezintă acelaşi obiect în ambele afirmaţii. Oamenii nu s-ar putea înţelege între ei, dacă termenii pe care îi folosesc nu ar avea aceleaşi înţelesuri.

Gîndirea operează cu noțiuni, reprezentate în limbă prin cuvinte. Noțiunile, respectiv cuvintele aferente, reflectă diferitele obiecte, reale sau ideale, care alcătuiesc universul. Principiul identității reclamă ca *noțiunile, respectiv cuvintele, să-și păstreze înțelesul în cadrul unui demers rațional.* Fără respectarea acestei cerințe minimale, nu ne putem înțelege; este ca și cum am vorbi limbi diferite.

O noțiune este identică cu ea însăși, adică își conservă semnificația, *atunci cînd ea reflectă același obiect.* Dacă obiectul a suferit transformări, și noțiunea trebuie să suporte modificări similare. Dacă însă obiectul a rămas neschimbat, și noțiunea trebuie să rămînă aceeași. Se observă că principiul identității are un conținut în primul rînd *semantic.*

Nesocotirea principiului identității (la omul normal și matur) poate proveni din neatenție, dar mai frecvent deservește intenții nemărturisite, în scopul prezentării unor argumente cel puțin aparent valide, care să sprijine o teză compromisă. Astfel este cazul cu interpretarea indeterministă a *relațiilor de indeterminare,* descoperite de W. Heisenberg în 1927. Acestea exprimă faptul că, în domeniul microfizicii, observația cercetătorului deranjează obiectul supus observației (fotonul lovind particula o mișcă din loc). În cursul argumentării, s-a trecut de la *indeterminare* în sens de *imprecizie* la *indeterminare* în sens de *necauzalitate.* S-a exploatat astfel polisemia verbului *a determina,* care înseamnă și *a cauza* și *a preciza,* de pildă:

proprietățile tranzistorilor sînt indeterminate (în sensul că nu sînt precis cunoscute);

actele omului sînt indeterminate (în sensul că nu sînt cauzate).

Folosind într-o argumentare același cuvînt întîi într-un înțeles, apoi în alt înțeles, se încalcă principiul identității, ajungîndu-se astfel la paralogisme. Principiul identității ne îndrumează cum să folosim *omonimele* și *sinonimele* în așa fel încît să evităm sofismele.

Corespondența semantică, dintre semne (cuvinte) și obiecte (noțiuni), nu este perfectă, *biunivocă,* de tipul un semn — un obiect, un obiect — un semn. Aceasta se realizează abia în *limbajele formale,* construite artificial. În cadrul *limbajelor naturale,* se realizează o *corespondență multimultivocă,* de tipul un semn — mai multe obiecte, un obiect — mai multe semne. În acest fel apar omonimia și sinonimia.

(i) Același cuvînt exprimă noțiuni diferite. Cînd sînt sensuri total diferite, care au ajuns din întîmplare să fie reprezen-

tate prin același cuvînt, se consideră *omonimie* (*e.q. lac*$_1$ apă stătătoare — lac$_2$ preparat chimic; corn$_1$ specie de arbore — corn$_2$ excrescență osoasă pe capul animalelor cornute). Dacă sensurile diferite sînt înrudite, au origine comună, ne aflăm în *polisemie* (*e.q. pămînt*$_1$ planeta — *pămînt*$_2$ scoarța globului terestru — *pămînt*$_3$ întindere de uscat — *pămînt*$_4$ teren cultivabil ș.a.). Polisemia facilitează încălcarea principiului identității, deoarece, folosind același cuvînt, se poate trece relativ ușor de la un înțeles la altul.

(ii) Aceeași noțiune este exprimată de cuvinte diferite. Acesta este cazul *sinonimiei* (*e.q. azot — nitrogen, secol — veac, vocabular — lexic, dragoste — iubire*). Sinonimia ne permite să variem îmbrăcămintea lexicală a argumentării, fără să cădem în paralogisme.

Această situație, care denotă complexitatea raportului dintre limbă și gîndire, a fost denumită *dualism asimetric al semnului lingvistic* (S. Karcevskij apud M. Bucă & I. Evseev, PdS, pp. 33 — o expunere bine punctată a problemelor semasiologiei).

Care sînt recomandările principiului identității pentru a domina dificultățile generate de intervenția polisemiei și sinonimiei?

(i) *Analiza limbajului nu este suficientă pentru a verifica respectarea principiului identității, ci trebuie să examinăm înlănțuirea idcilor.* Prezența aceluiași lexem (cazul omonimiei) în cursul unei argumentări nu constituie o garanție că a fost satisfăcută exitsența identității, iar înlocuirea expresiei verbale cu alta (cazul sinonimiei) nu dovedește că s-a încălcat principiul.

(ii) Întrucît controlul înțelesului unui cuvînt nu se poate realiza decît prin intermediul definiției, se recomandă *să avem prezentă lîngă fiecare termen definiția acestuia* — așa cum pretinde Pascal în celebrele sale reflexii asupra definiției (DEG, pp. 166—167). Numai în acest chip se pot evita confuziile. Enciclopediile și dicționarele ne stau la dispoziție cu definițiile tuturor termenilor.

Problemele filosofice ale identității au fost în mare măsură clarificate prin intervenția salutară a gîndirii dialectice. Din perspectiva nedialectică, teoria identității pare să conțină *un fel de paradox:* enunțurile care exprimă identitatea unui lucru cu el însuși, de forma $A = A$, sînt trivial adevărate, iar enunțurile care exprimă identitatea unui lucru cu altul,

de forma $A = B$, sînt false. Identitatea s-ar mișca astfel între trivialitate și falsitate, fiind incapabilă să determine vreun progres al gîndirii (W. Stegmüller, PSL, p. 71; W. V. Quine MoL, §35). Quine a specificat bine că nu sînt de considerat numai două cazuri, ci trei (pp. 208—209):

Cicero = Cicero Cicero = Catilina Cicero = Tullius

Primul enunț este trivial, al doilea este fals, dar al treilea nu este nici trivial, nici fals. Acesta este informativ și este adevărat Dar identitatea nu este proclamată între nume, ci cu privire la obiectul desemnat de aceste nume. Acestea sînt nume diferite ale aceluiași obiect și stabilirea identității acestora a necesitat uneori un efort, cum a fost în cazurile: Luceafărul de dimineață = Luceafărul de seară, Steaua polară = α din Ursa mică.

Identitatea a servit, așa cum precizează L. Blaga (ESM, pp. 169—179: *Moduri de raționalizare*), la raționalizarea experienței. Cercetătorul lumii încearcă să introducă o ordine explicativă în haosul aparent al experienței, folosind în acest scop identitatea. Dar *identitatea pură* nu ne poate conduce departe pe acest drum, deoarece ea anihilează diversitatea și devenirea. De fapt, această atitudine în fața existenței nici nu a fost practicată decît rareori, ducînd la consecințe inacceptabile. O întîlnim, ca o curiozitate a istoriei ideilor, la eleați, care au propus o filosofie a imobilității. Consecințele logice au fost afirmate de Antistene, pentru care nu are realitate decît individualul. Conceptele, definițiile nu sînt posibile. Nu se poate spune decît un lucru despre un lucru, nu se poate atribui unui subiect un predicat diferit de acesta: *res de re non predicatur*. Nu se poate spune *omul este bun*, ci numai *omul este om* și *bunul este bun*. Numai propozițiile tautologice sînt justificate.

Experimentarea mentală a identității pure a fost suficient de concludentă pentru a fi abandonată. Au fost modelate, așa cum explică L. Blaga, variante ale identității, care să fie mai aproape de caracterele experienței: *identitatea atenuată, identitatea egalitate matematică, identitatea contradictorie*. Identitatea atenuată se înfățișează fie ca *identitate parțială*, cum este cazul cu includerea speciei într-un gen (*e.g. balenele sînt mamifere*, unde subiectul și predicatul nu se află în raport de identitate, ci de subordonare, însă servește la definirea clasei; toate sistemele taxonomice se sprijină pe acest tip de identitate), fie ca *identitate elastică*, în sensul deschiderii conceptului pentru încorporări de noi atribute (*e.g. omul este o ființă perfectibilă genetic*, ceea ce reprezintă o descoperire recentă).

Identificarea prin egalitate matematică este specifică gîndirii matematice. Aceasta procedează „licenţios" (cum fericit s-a exprimat L. Blaga, ESM, pp. 153—163; cf. P. Botezatu, VDd, pp. 142—143) faţă de principiul identităţii, deoarece egalitatea pusă între simboluri nu exprimă identitatea obiectelor denotate, ci numai egalitatea lor cantitativă ori structurală, obiectele păstrîndu-şi fiinţa lor proprie diferenţiată.

Identitatea contradictorie este caracteristică gîndirii dialectice, care se străduieşte să surprindă realul în devenire, în transformare. Această perspectivă implică acceptarea existenţei unor aspecte diferenţiale în fiinţa oricărui lucru. „Identitatea adevărată, *concretă*, conţine într-însa deosebirea, modificarea". (Fr. Engels, DlN, p. 217). Urmînd aceste indicaţii, acad. Ath. Joja a formulat *legea identităţii concrete*, care exprimă *„unitatea identităţii şi diferenţei"* (SdL, I, pp. 75—79). Un lucru este el însuşi ca subiect al transformărilor şi totodată este altceva prin dezvoltarea pe care o suportă. Identitatea implică diferenţiere.

Identitatea care recunoaşte şi momentul diferenţierii este calificată, în dialectica materialistă, drept *identitate concretă*. Spre deosebire de aceasta, *identitatea abstractă* rezultă din eliminarea prin procesul abstractizării a variaţiilor din existenţa unui lucru. Dar aceasta nu înseamnă că identitatea abstractă ar nega deosebirile dintre lucruri sau modificările suferite de lucrurile reale. Hegel s-a exprimat abuziv cînd a declarat că identitatea abstractă ar fi fără conţinut. Desigur, valoarea identităţii abstracte este *relativă*, fiind limitată la anumite intervale de timp (în cadrul unei meditaţii, al unei argumentări). Dar în acest referenţial, ea constituie una din condiţiile argumentării corecte (Hegel, WdL, *sub voce*). Identitatea în sensul eleatismului, a negării posibilităţii oricăror transformări, a afirmării că lucrurile rămîn pentru totdeauna egale cu ele însele, este *identitatea absolută*. Interpretat ontologic, acest principiu contravine realităţii, care se află în continuă mişcare şi prefacere. Dar interpretat ca *autoidentitate*, ca identitatea unui obiect cu sine însuşi într-un moment temporal, principiul rămîne valabil. Trebuie avut în vedere că în procesul mişcării universale sînt posibile *echilibrări temporare*, care introduc *stări de relativă stabilitate*. Acestea se traduc în principiul identităţii, care în acest chip nu este negat de gîndirea dialectică, aşa cum s-a crezut uneori sub influenţa lui Hegel, ci doar modelat în referenţialul realităţii concrete.

Principiul identității se cere considerat într-o *dublă relativitate:*

(1) Relativitate față de *parametrul timpului.* Am specificat că logica formală s-a constituit în disprețul categoriei de timp, legile logicii fiind supratemporale, ancorate în domeniul posibilului. Pe de altă parte, a reieșit că principiile logice posedă rădăcini ontologice. În această postură, nu se poate ignora total omniprezența timpului în cîmpul realității. Am specificat dealtfel că (după A. Lamouche) principiul identității se înfățișează cu două laturi: *identitatea în timp* (intraobiectuală, principiul invarianței) și *identitatea în spațiu* (interobiectuală, principiul echivalenței). Se observă în acest moment cum categoria timpului, anihilată inițial, își face simțită prezența în interpretarea principiului identității (și după cum vom avea prilejul să constatăm și a celorlalte principii logice). *Se poate spune că prin intermediul principiului identității* (și a celorlalte principii logice) *logica formală reia contactul cu realitatea concretă,* ignorat în principiu. Se impune adăugată încă o considerație. Timpul reînviat în acest chip este *timpul existenței umane și sociale,* este timpul stărilor culturale, este *timpul logicianului* (și a oricui este silit să practice logica), a omului de știință. Se vede că semantica principiilor logice este puternic colorată *pragmatic.*

(2) Relativitate față de *nivelurile existenței,* circumstanță care a fost excelent elucidată de însuși Aristotel. Identitatea se cere judecată, după caz, în raport cu *individualitatea* sau cu *specia* sau cu *genul* (și cu diferite trepte intermediare între acestea). Să nu uităm totodată că ea se referă îndeobște la esență și nu la accidente. Cînd afirmăm că un lucru rămîne el însuși (un timp), ne referim la calitățile sale substanțiale, care sînt relativ persistente și nu la accidentele lui, care variază sub ochii noștri.

În logica modernă, principiul identității își face simțită prezența în trei moduri. Mai întîi identitatea apare ca o *lege specială* a calculelor logice, care afirmă că orice variabilă este echivalentă cu ea însăși: $p \equiv p$. Dar echivalența este conectorul logic care leagă enunțurile ce posedă aceeași valoare de adevăr (sînt ambele adevărate și ambele false). Ea deține deci rolul egalității matematice, în sensul că este o identitate „licențioasă". Nici o considerație de conținut nu intră în joc, nu se referă la ceva substanțial. Legea identității este însă utilă calculelor logice, pentru că permite substituții, ce sînt indispensabile calculelor. Ea poartă chiar numele de *substituția*

echivalențelor (sau regula înlocuirii) : în cursul calculelor logice, o parte a unei formule poate fi înlocuită cu o expresie echivalentă cu aceea.

Identitatea mai este utilizată în *tehnica definiției*, ceea ce este explicabil dat fiind că se cere să fie identitate între *definiendum* (ceea ce trebuie definit) și *definiens* (ceea ce definește). În limbajele formale, identitatea își dispută terenul cu echivalența în tehnica definiției. Vom reveni asupra temei la capitolul respectiv.

Mai semnificativ este faptul că s-a simțit necesitatea să se construiască un subsistem logic, *teoria identității*, care să poată fi conexat cu orice sistem logic. Calculele logice nu dispun de un functor propozițional care să exprime identitatea dintre obiecte; relație care este necesară limbajului științific, și în primul rînd matematicii. Teoria identității împlinește această lacună. Identitatea apare ca o relație care este reflexivă ($x = x$, ceea ce exprimă autoidentitatea, invarianța), simetrică (dacă $x = y$, atunci și $y = x$, ceea ce exprimă echivalența a două obiecte) și tranzitivă (dacă $x = y$ și $y = z$, atunci $x = z$).

IV.G. PRINCIPIUL CONTRADICȚIEI

Deși se întîlnesc și formulări anterioare ale acestui principiu (*e.g.* la Platon în *Euthydemos*), Aristotel este gînditorul care l-a caracterizat precis, ridicîndu-l la demnitatea de principiu suprem al tuturor lucrurilor și gîndurilor, un principiu sigur și necesar. *Principiul contradicției* (după numele său tradițional, deși corect ar trebui să-l denumim *Principiul necontradicției* sau al *contradicției excluse*) este expus și analizat în *Metafizica* (IV, 3, 1005 b 19) după cum urmează: „... este peste putință ca unuia și aceluiași subiect să i se potrivească și totodată să nu i se potrivească sub același raport unul și același predicat... Acest principiu e cel mai sigur dintre toate, căci el cuprinde în sine caracteristicile arătate mai sus. Într-adevăr, e peste putință ca un om să-și poată închipui că unul și același lucru este și totodată nu este". Principiul este evocat în mai multe ocazii, cum este în *An. sec.* (I, 11, 77a, 10—22): „Principiul că este imposibil a afirma și a nega în același timp același predicat despre același subiect nu este expres presupus de orice demonstrație" (cf. *De int.*, 6, 17a, 34; *De soph. elen.*, 5, 167 a, 23).

Leibniz consideră că cerința necontradicției este forma negativă a identității și îi conferă o formulare generală, care asociază și exigența terțului exclus: *o „propoziție este sau adevărată sau falsă"*. Aceasta se scindează în două enunțuri: *„o propoziție nu poate să fie adevărată și falsă în același timp"* (principiul contradicției) și *„nu se poate ca o propoziție să nu fie nici adevărată nici falsă"* (principiul terțului exclus) (NEE, IV, II, §1).

Așa cum am specificat (în IV, B), principiul se formulează în raport cu treapta gnoseologică la care ne referim. Cu privire la lucruri și proprietăți, vom afirma că *este imposibil ca un lucru să posede și să nu posede aceeași proprietate* (în același timp și sub același raport). Considerînd propozițiile și valoarea lor alethică, obținem aserțiunea că *este imposibil ca o propoziție să fie și să nu fie adevărată* (în același timp și sub același raport). Iar în contextul sistemelor logice, vom susține că *este imposibil ca o formulă bine formată să fie și să nu fie o teză a sistemului* (în același timp și sub același raport).

Dacă *principiul identității* este conexat cu operația logică a *afirmației*, în sensul că este exprimat fără folosirea negației („un lucru este ceea ce este"), *principiul necontradicției* (și al terțului exclus) este intim asociat cu operația logică a *negației*. Aceste două principii exprimă *proprietățile logice ale negației*, învățîndu-ne cum să o folosim în mod corect.

În logica modernă, functorul negației se definește prin *tabela valorilor de adevăr*, după cum urmează:

p	$\sim p$
A	F
F	A

unde

p	orice propoziție
$\sim p$	negația propoziției în cauză
A	valoarea adevărat
F	valoarea fals

O propoziție și negația ei, p și $\sim p$:

A este B
A nu este B

se numesc *propoziții contradictorii*. Principiul necontradicției se referă la propozițiile contradictorii (acelea la care una este negația celeilalte), stipulînd că două propoziții contradictorii nu pot fi ambele adevărate (în același timp și sub același raport), dacă una este adevărată, cealaltă trebuie să fie falsă. Prima

linie a tabelului de adevăr exprimă exact această situație logică: dacă p este adevărat, atunci $\sim p$ este fals.

Aristotel a stabilit acest principiu în lupta sa împotriva sofiștilor, care urmăreau deseori să semene neîncrederea în cugetarea științifică. Protagoras a lansat teza, de mare răsunet afectiv, că „omul este măsura tuturor lucrurilor", din care se putea deduce că omul constituie criteriul adevărului. Fapt este că semenii noștri se contrazic frecvent în opiniile lor, de unde urmează că propozițiile contradictorii ar putea fi adevărate în același timp.

Aristotel a specificat că cerința necontradicției, în calitate de principiu, nu poate fi demonstrată, fiind imposibil să o deducem dintr-o lege mai generală. Valabilitatea ei poate fi demonstrată numai pe cale indirectă, prin procedeul cunoscut al *reducerii la absurd*. Vom conveni, într-un experiment mental, că principiul nu ar fi valabil și vom analiza consecințele, care, dacă sînt inacceptabile, elimină ipoteza nevalabilității. Aristotel a degajat în mod magistral *consecințele absurde* ale acestei ipoteze:

(i) Prima absurditate ne conduce la *dispariția însușirilor esențiale ale lucrurilor*. Toate însușirile ar fi accidentale, deoarece numai accidentul poate să fie și să nu fie. În realitate, unele însușiri sînt esențiale, nu pot să fie absente, cum este, pentru om, a poseda gîndire. Alte caractere sînt accidentale, pot să fie absente, cum este, pentru om, a fi alb, bolnav. Dacă esența se confundă cu accidentul, atunci ar însemna să acceptăm că omul este și nu este ființă rațională, că pătratul are și nu are patru laturi, ceea ce este absurd.

(ii) A doua absurditate: *toate lucrurile s-ar confunda în unul singur*, cu alte cuvinte ar fi sacrificat și principiul identității. Dacă A este $nonA$, atunci este și $nonB$, deci este și B: dacă omul este non-om și non-triremă sau non-zid, deci este și triremă, zid etc. — iarăși absurd.

(iii) A treia absurditate: *adevărul nu s-ar putea deosebi de fals* fiindcă toată lumea ar spune adevărul și în același timp falsul — iarăși absurd.

Principiul necontradicției reprezintă deci o *condiție necesară a gîndirii logice*. Dacă se neagă *principial* exigența necontradicției, însăși posibilitatea limbajului logic este anihilată. De fapt, principiul este respectat în chip spontan. Dar se întîmplă ca, sub presiunea intereselor și a pasiunilor, cineva să se dezică în cursul unei argumentări, intrînd în contrazicere cu propriile sale opinii exprimate anterior, fără ca această să

fie efectul unei evoluții în atitudine. În acest sens se spune că cerința necontradicției asigură *consecvența logică* a argumentării. Logica formală este dominată de principiul necontradicției. A argumenta corect înseamnă în primul rînd a nu te contrazice. Principiul identității este mai greu încălcat în argumentarea omului normal și adult. Dar se întîmplă deseori ca oamenii să se contrazică în propriile lor păreri, atunci cînd se înfruntă tendințe și interese contrarii.

În limbajul obișnuit este mai ușor să evităm contrazicerile, fiind îndrumați de referirea la realități. În teoriile abstracte, construite deductiv, adică pornind de la sisteme de axiome, din care se deduc teoremele, este mai dificil să ne asigurăm că teoria nu ascunde contradicții. *Caracterul necontradictoriu* (sau consistent) al unei teorii trebuie demonstrat și această demonstrație este de resortul *metalogicii* (respectiv al *matematicii* pentru teoriile matematice). *Demonstrația sintactică* urmărește să stabilească, că dintr-un sistem de axiome nu se poate deduce și adevărul și falsitatea aceleiași propoziții. *Demonstrația semantică* se află în căutarea unui model al teoriei care să fie necontradictoriu.

Dovada consistenței a putut fi oferită pentru teoriile elementare, cum sînt logica propozițională, aritmetica elementară ș.a., însă nu și pentru logica în întregime, matematica în totalitatea sa.

În cursul construcției sistemelor logice și matematice s-au ivit contradicții de un tip special, numite *paradoxe* sau *antinomii* logico-matematice, semnalate încă de logicienii antichității. Paradoxele sînt contradicții care pot fi totuși demonstrate: din adevărul propoziției decurge falsitatea sa, iar din falsitatea propoziției derivă adevărul ei. Este celebru *paradoxul mincinosului:* un mincinos care pretinde că minte, minte într-adevăr? (la care ne-am referit anterior). În construcția modernă a teoriilor se iau măsuri de precauție care să blocheze apariția paradoxelor.

Principiul necontradicției întemeiază în chip direct anumite inferențe. Într-adevăr, dacă ne sînt date două propoziții contradictorii, adevărul uneia din ele ne asigură de falsitatea celeilalte. Dacă s-a demonstrat că *A este B*, sîntem siguri că *A nu este B* este falsă. Anumite *inferențe imediate* și *inferențe disjunctive* se constituie pe acest fundament. Prin urmare, pentru a demonstra falsitatea unei propoziții, este suficient să demonstrăm adevărul tezei opuse, ceea ce uneori este mai ușor. După ce s-a demonstrat că clorul este un element chimic,

a căzut teza opusă, susținută într-o vreme chiar de Berzelius, că clorul ar fi un corp compus (n-ar fi un element).

Este momentul să precizăm un aspect fundamental al teoriilor logice. O teorie logică nu este valabilă în chip absolut, ci numai raportată la un anumit univers. Ceea ce este logic într-o lume, poate să fie nelogic în altă lume. Universul la care se referă principiile aristotelice este o *lume bivalentă*, o lume care se divide exclusiv în două sublumi: *adevărul* și *falsul*. Aici domină *principiul bivalenței: orice propoziție este sau adevărată sau falsă* (G. Asser, EML, I, p.1). În acest univers, clasa propozițiilor este distribuită în exact două subclase exclusive: familia propozițiilor adevărate și familia propozițiilor false, orice propoziție este înscrisă obligatoriu în una din aceste două subclase.

Să nu uităm însă că Aristotel a creat două sisteme logice: *logica formală tradițională* și *teoria argumentării*. Dacă cea dintîi este prizonieră într-o *lume bivalentă*, cea de-a doua deschide orizontul spre o *lume multivalentă*. În această lume, propozițiile pot primi mai multe valori logice: necesar, posibil, contingent, imposibil, astfel că pot surveni valori intermediare între adevăr și fals. Pot să se ivească și *grade de adevăr:* mai mult sau mai puțin adevărat, mai mult sau mai puțin fals. În acest caz o propoziție adevărată nu aruncă automat oprobiul falsității asupra vecinilor, ci poate, dimpotrivă, să-i ia sub mantia sa ocrotitoare considerîndu-se cazuri apropiate adevărului.

Afară de aceasta, însuși Aristotel a specificat necesitatea împlinirii a două condiții pentru valabilitatea principiilor sale. O proprietate nu poate fi afirmată și negată despre același obiect *în același timp* și *sub același raport*. Contrazicerea apare numai dacă atribuim un predicat și negația acestuia unui subiect în mod concomitent și din același punct de vedere. Un lucru poate pierde ulterior proprietatea pe care o avea sau poate cîștiga proprietatea opusă. Lichidele se solidifică sau se vaporizează, vegetalele își modifică în timp forma și culoarea, oamenii își transformă caracterul, societatea se toarnă în noi structuri etc.

S-ar părea că: (i) pe de o parte *contradicția formală elimină timpul*, deoarece se poate realiza numai în simultaneitate; (ii) pe de altă parte *timpul elimină contradicția formală*, deoarece succesiv se pot susține opinii contradictorii. De fapt, aceste postulate trebuie relativizate în sensul că: (i) părerile contradictorii nu pot fi chiar simultane, ci sînt oricum distanțate

în timp, chiar dacă numai prin cîteva momente; (ii) contrazicerea poate să apară și între opinii succesive în cazul cînd lucrul și-a conservat calitățile. Important este să observăm și aici *intervenția timpului* în definirea principiilor logice, ceea ce ne readuce la tema rădăcinilor ontologice ale acestor principii.

A doua condiție aristotelică se referă la perspectiva adoptată. Aceasta denotă un aspect mai general al limbajului, și anume că *pragmatica domină semantica*. Înțelesurile sînt în funcție, într-o anumită măsură, de poziția persoanei, de ancorarea sa în anumite sisteme de idei. Se poate afirma, de exemplu, că:

logica este teoria cunoașterii
logica nu este teoria cunoașterii

fără să ne contrazicem, dacă o facem din puncte de vedere deosebite. Din perspectiva filosofiei generale logica este absorbită în gnoseologie, ceea ce nu împiedică însă ca ele să se diferențieze ca discipline speciale.

Dacă se iau în considerație factorii care condiționează valabilitatea principiului necontradicției, nici un conflict nu este posibil între logica formală și gîndirea dialectică, așa cum s-a crezut într-o vreme pe urmele interpretării hegeliene. Într-o privire simplificatoare, s-a susținut că exigența necontradicției ar afecta situațiile dialectice. Pentru a se evita aceasta, s-a propus limitarea valorii necontradicției la cazurile cînd se face abstracție de transformarea și dezvoltarea lucrurilor (D. P. Gorski & P. V. Tavaneț, Lgc, p. 327).

În realitate, cerința necontradicției logice nu poate să impieteze asupra desfășurării contradicțiilor dialectice, deoarece acestea se mișcă la niveluri diferite. Opozițiile dialectice aparțin domeniului realității, în timp ce contrazicerile nu pot să se ivească decît în sfera limbajului. Realitatea nu poate să conțină contradicții logice; este o imposibilitate absolută. Opozițiile dialectice evită contrazicerea logică prin distingerea unor momente diferite, dar mai ales a unor perspective diferite (Hegel, WdL, *sub voce*). Este cazul să adăugăm și observația că așa-numitele contradicții dialectice rareori constituie contradicții cu adevărat, fiind de cele mai multe ori opoziții mai ferme sau mai labile. Este greu să argumentăm că imaginea corpusculară ar fi contradictorie cu imaginea ondulatorie, cînd s-a propus și imaginea combinată a corpusculului care pilotează unda. În această interpretare, enunțul dialectic: *electronul este un fenomen corpuscular și ondulatoriu* nu pretinde numaidecît con-

sacrarea formală de „predicație complexă contradictorie" (Ath. Joja), dacă ne gîndim că predicatul nu include vreo contradicție logică.

IV.H. PRINCIPIUL TERȚULUI EXCLUS

Operația negației nu este suficient determinată de *principiul necontradicției*. Este necesar să adăugăm *principiul terțului exclus*:

p	$\sim p$	
A	F	necontradicția
F	A	terțul exclus

Principiul necontradicției stipulează că două propoziții contradictorii nu pot fi ambele adevărate. Rămîne întrebarea: dar pot fi ambele false? Aceasta constituie o problemă mai dificilă, al cărei răspuns ni-l oferă principiul terțului exclus.

Principiul terțului exclus — *tertium non datur* — stipulează că *două propoziții contradictorii nu pot fi ambele false* (în același timp și sub același raport). Una din ele este în mod necesar adevărată. Este imposibil ca un atribut nici să aparțină, nici să nu aparțină unui subiect: *omne A est aut B aut non B*. Din două aserțiuni contradictorii: *clorul este element* și *clorul nu este element*, una trebuie să fie adevărată. Principiul necontradicției formulează cerința opusă: nu pot fi ambele adevărate, una trebuie să fie falsă.

Aristotel nu-l tratează ca pe un principiu, ci îl formulează în raport cu *problema intermediarilor*, de care este strîns conexat: „Dar nu e cu putință nici ca să existe un termen mijlociu între cele două membre extreme ale unei contradicții, ci despre orice obiect trebuie neapărat sau să fie afirmat sau negat fiecare predicat". (*Metafizica* IV 7, 1011 b). Alteori se referă la el ca la un principiu: „Principiul că un predicat să fie ori afirmat, ori negat despre un subiect este cerut de demonstrația care utilizează reducerea la imposibil ..." (*An. sec.* I, 11, 77 a). De asemenea, „... orice afirmație și orice negație este sau adevărată sau falsă ..." (*De int.* 9, 18 a).

Similar celorlalte principii, terțul exclus poate fi formulat la cele trei niveluri. *Ontologic:* este necesar ca un lucru să posede sau să nu posede o anumită proprietate. *Semantic:* este

necesar ca o propoziție să fie sau să nu fie adevărată. *Sintactic:* este necesar ca o formulă bine formată să fie sau să nu fie o teză a sistemului.

Leibniz cuprinde în sfera principiului contradicției și terțul exclus, deși le distinge apoi cu claritate: „Principiul contradicției este, în general, *o propoziție este sau adevărată sau falsă*, ceea ce conține două enunțuri adevărate: unul, că *adevăratul și falsul nu sînt compatibile în aceeași propoziție*, sau că o propoziție nu ar putea să fie adevărată și falsă în același timp; celălalt, că opusul sau negația adevăratului și a falsului nu sînt compatibile, sau că nu există mijlociu între adevărat și fals, sau că *nu se poate ca o propoziție să nu fie nici adevărată nici falsă*" (NEE, IV, II &1).

Confuzia terțului exclus cu contradicția exclusă este frecventă. O întîlnim chiar în manuale respectabile de logică tradițională. Astfel Benno Erdmann (Lgk, §406) definește terțul exclus: „Dacă o judecată afirmativă este dată ca adevărată (sau falsă), atunci negativa contradictorie este falsă (sau adevărată) și invers". În această exprimare se suprapun trei forme de opoziție: afirmație-negație, adevărat-fals și fals-adevărat, sursă de confuzii. Principiul necontradicției afirmă o *imposibilitate, nu se poate* să fie și *A* și *non A*, de unde se deduce că, una din alternative fiind adevărată, cealaltă este falsă. Definiția necontradicției folosește modul *imposibil* și conectivul *și*, favorizînd numai inferența de la adevărat la fals. Principiul terțului exclus afirmă o *necesitate, trebuie* să fie sau *A* sau *non A*, ceea ce duce la concluzia că, una din alternative fiind falsă, cealaltă este adevărată. Acum se folosește modul *necesar*, conectivul *sau* și inferența de la fals la adevărat. (Dacă însă implicăm în definiție valoarea *fals*, atunci determinarea logică se inversează: necontradicția se caracterizează prin *necesitatea* ca una din contradictorii să fie falsă, iar terțul exclus prin *imposibilitatea* ca ambele contradictorii să fie false.) Dacă nu se iau în considerație aceste precizări, nu se pot evita confuziile dintre cele două exigențe surori ale gîndirii corecte.

Formularea lui Leibniz: *o propoziție este sau adevărată sau falsă* sau aceea a lui B. Erdmann: *din două propoziții contradictorii este necesar ca una să fie adevărată și cealaltă falsă* ne convinge că cele două principii, al contradicției excluse și al terțului exclus, pot fi asociate într-un principiu unic, care a și fost numit *principiul combinat al contradicției și terțului exclus.*

Aristotel demonstrează valoarea terțului exclus iarăși prin *reducere la absurd*. Dacă principiul n-ar fi valabil, ar însemna să admitem *consecințe absurde* și în primul rînd să acceptăm ideea că există intermediare între toți termenii opuși: între afirmație și negație, între adevărat și fals, între număr par și număr impar etc. Aceasta pare să fi fost opinia lui Anaxagora, care susținea teza amestecului universal al substanțelor. Dar dacă între termenii extremi ai unei contradicții s-ar interpune un termen mijlociu, atunci, chiar din pricina amestecului calităților, nu s-ar mai putea enunța nimic adevărat. Mai mult încă, procesul interpunerii de termeni mijlocitori ar trebui continuat la infinit, considerînd că teza amestecului ne silește să propunem intermediari și între noul termen și ceilalți doi ș.a.m.d. Dar în fapt nu este așa, universul nostru ne relevă existența a numeroase opoziții contradictorii, în care cazuri operează și terțul exclus.

Condițiile de aplicabilitate a terțului exclus sînt cele cunoscute de la studiul principiilor anterioare, referitoare la *identitatea de timp și de relație*. Adăugăm o clauză, *identitatea de obiect*, care în cazul principiilor anterioare nu a fost specificată, deoarece nu era afectată. Cînd formulăm exigența necontradicției la nivelul ontologic: este imposibil ca un lucru să posede și să nu posede aceeași proprietate, este indicată expres identitatea proprietății, dar este presupusă și identitatea lucrului: ar trebui precizat: „același lucru". În cazul lui *tertium non datur*, stipularea identității obiectului este de rigoare, fiindcă altfel se creează confuzii. Propozițiile:

tabla de șah este neagră
tabla de șah nu este neagră

par să fie ambele și adevărate și false concomitent, deși aparent contradictorii, încălcînd ambele principii. În realitate este nesocotită identitatea obiectului, dat fiind că predicatul nu se referă la același subiect în ambele cazuri. Ar trebui, *salva veritate*, să ne exprimăm prin: „o parte a tablei de șah ..." și „cealaltă parte ...", relevîndu-se astfel că aserțiunile respective nu se referă la același obiect și că ele nu sînt deci în raport de contradicție. În realitate, aceste propoziții se află în relație de subcontrarietate.

Prin negarea predicatului unei propoziții nu sîntem siguri că am trecut totdeauna la contradictoria propoziției date.

Dacă subiectul propoziției se referă la un *obiect singular*, atunci relația de contradicție este asigurată:

Orașul Brasilia este capitala Braziliei
Orașul Brasilia nu este capitala Braziliei

Propozițiile singulare, dintre care una este negația celeilalte, sînt contradictorii. Acestora li se aplică cu certitudine ambele principii: una dintre ele este necesar adevărată și cealaltă necesar falsă.

Dacă însă aserțiunea noastră are în vedere o *clasă de obiecte*, atunci între afirmarea și negarea unui predicat cu referire la aceasta nu se mai instalează raportul de contradicție, ci relația mai slabă de contrarietate, după cum se constată chiar în exemplele invocate de Aristotel (*De interpr.* 7, 17 b):

orice om este drept
nici un om nu este drept

Aceste propoziții nu pot fi ambele adevărate — se supun deci principiului contradicției — însă pot fi ambele false, adevărul fiind rezervat în acest caz propoziției particulare:

unii oameni sînt drepți

ceea ce înseamnă că terțul exclus este eliminat din competiție.

Considerînd acum propozițiile particulare respective:

unii oameni sînt drepți
unii oameni nu sînt drepți

observăm că acestea pot fi ambele adevărate, dar că nu pot fi ambele false. Acesta este raportul de *subcontrarietate*, care nu se încadrează deci în exigențele necontradicției, dar răspunde cerințelor terțului exclus. S-ar părea că se adaugă o a treia soluție, adevărul uneia din universale: *toți sînt* sau *nici unul nu este*. Se știe însă că adevărul universalei implică adevărul particularei, astfel că nu putem evita adevărul uneia din particulare.

Cu acest prilej se remarcă *extinderea sferei de aplicabilitate* a celor două principii dincolo de relația de contradicție. Am constatat astfel că exigența necontradicției se aplică și la

relaţiile de contrarietate, după cum terţul exclus se extinde şi la relaţiile de subcontrarietate. Sîntem obligaţi să precizăm *condiţiile de aplicabilitate* a celor două principii.

Principiul contradicţiei *cere ca predicatele să se excludă unul pe altul*, dar *nu limitează numărul lor*. Dacă ştim sigur că A este B_1, atunci este fals că A este B_2 sau B_3 sau B_4 etc. Balena fiind un mamifer este fals că ea este peşte ori reptilă ori pasăre ori batracian.

Dimpotrivă, principiul terţului exclus *nu cere ca predicatele să se excludă reciproc*, dar *limitează numărul lor la două*. *Tertium non datur:* a treia soluţie să nu existe. O mărime este finită sau infinită, a treia eventualitate este exclusă, predicatele în cauză fiind contradictorii. Auzim bubuituri, dar nu ştim dacă sînt tunete sau explozii. Predicatele acestea nu sînt exclusive: pot fi ambele adevărate concomitent. Totuşi, terţul exclus acţionează şi în acest caz, dacă sîntem siguri că am epuizat posibilităţile. Dacă ne convingem cumva că nu sînt explozii, cîştigăm certitudinea că tună.

Aceste constatări deschid şi perspectiva *generalizării principiilor* la care ne-am şi referit anterior. În acest caz, perechile de termeni contradictorii sînt înlocuite de *serii de termeni contrarii*, cum sînt seria culorilor curcubeului, seria claselor de plante ori de animale etc. În aceste situaţii, principiul necontradicţiei devine *principiul excluziunii mutuale a termenilor opuşi:* este imposibil ca unuia şi aceluiaşi lucru să i se potrivească în acelaşi timp şi sub acelaşi raport două sau mai multe proprietăţi opuse. Iar terţul exclus se extinde în *termenul $n + 1$ exclus* (în cazul a n termeni prezenţi), alcătuind *principiul exhaustiunii colective a termenilor opuşi:* este imposibil ca un lucru să nu posede nici una din proprietăţile unei serii complete de însuşiri opuse.

Similar principiului necontradicţiei şi împreună cu acesta terţul exclus constituie baza unor inferenţe şi demonstraţii. Unele inferenţe imediate şi inferenţele numite disjunctive cresc pe acest fundament.

În timp ce principiul necontradicţiei ne ajută la stabilirea falsităţii unei teze, terţul exclus poate întemeia adevărul unei teze. Pe acest mecanism logic se sprijină *demonstraţiile indirecte*, acelea care operează prin *reducere la absurd*. Adevărul tezei rezultă din falsitatea propoziţiei contradictorii acesteia (dacă se află faţă în faţă numai două enunţuri opuse).

Am observat că, chiar în acest chip demonstrează Aristotel valabilitatea principiului contradicției. Fiind dat cuplul de propoziții:

principiul contradicției este valabil
principiul contradicției nu este valabil

Aristotel demonstrează mai întîi că enunțul secund este fals, deoarece conduce la consecințe absurde (după o lege a logicii propoziționale). Cele două propoziții fiind în raport de contradicție, urmează, conform terțului exclus, că primul enunț este adevărat. Demonstrația este corectă cu o condiție: să fi fost stabilit în prealabil principiul terțului. Dar Aristotel se bizuie pe aceeași procedură pentru a demonstra și valabilitatea terțului exclus, ceea ce constituie un cerc vicios *(circulus in demonstrando)*.

Cu toate acestea, încă din antichitate a fost pusă la îndoială valabilitatea terțului exclus, iar în zilele noastre și mai hotărît.

Aristotel (*Cat.* 10, 13 b) deschide problema valorii terțului exclus în cazul obiectelor inexistente și adoptă o soluție pozitivă. Între propozițiile: *Socrate este bolnav* și *Socrate nu este bolnav*, în caz că Socrate nu există, ultima ar fi adevărată. Tema ne evocă controversa modernă dacă enunțul *actualul rege al Franței nu este chel* este falsă (Russell) sau pur și simplu fără sens (Strawson). Inexistența subiectului ne sugerează mai curînd teza secundă. Propozițiile fără sens nu pot primi calificativele de adevărat sau fals.

Valoarea principiilor de contradicție exclusă și de terț exclus este în funcție și de *numărul valorilor de adevăr*. Aceste legi în forma lor tradițională presupun *principiul bivalenței*, existența a numai două valori logice care se află în raport de contradicție. Principiul bivalenței caracterizează *corpul logicii clasice*. Orice propoziție este sau adevărată sau falsă, astfel că clasa tuturor propozițiilor se divide în două și numai în două subclase: mulțimea propozițiilor adevărate și mulțimea propozițiilor false, orice altă posibilitate fiind exclusă. În logica modernă se construiesc *sisteme logice multivalente*, cu mai mult de două valori logice. În acest caz, cele două principii logice sînt valabile numai în forme generalizate.

Bivalența este așa de strîns asociată cu terțul exclus, încît se pot produce confuzii, a căror victimă pare să fi fost însuși Aristotel (DLg, II, 4; P. Bieltz, CTE). Aristotel observă că

cerința bivalenței nu se aplică în toate cazurile de perechi de enunțuri contradictorii. De pildă, perechea de *propoziții nedeterminate: omul este alb* și *omul nu este alb* constituie o excepție, după opinia aristotelică, fiind ambele adevărate (*De int.* 7, 17 b, 30).

O altă excepție ar constitui-o *propozițiile referitoare la viitor*, ceea ce a generat o celebră temă de dispută, cunoscută sub numele de *teoria viitorilor contingenți*. Propozițiile singulare privitoare la viitor, de exemplu, *această haină va fi ruptă, mîine va avea loc o luptă navală*, s-ar sustrage bivalenței. Disjuncția între producerea și neproducerea evenimentului viitor rămîne necesară, dar producerea unui eveniment sau a contrariului său nu este necesară: „Una dintre cele două propoziții, în astfel de cazuri, trebuie să fie adevărată și cealaltă falsă, dar noi nu putem spune precis care anume este adevărată sau falsă, ci trebuie să lăsăm alternativa nedecisă". (*De int.* 9, 19 a). S-ar putea să aflăm aici și germenele unei logici trivalente, deoarece Aristotel adaugă: „Una este probabil mai adevărată decît cealaltă, dar ea nu este nici actual adevărată, nici actual falsă" (cf. A. N. Prior, FLg, III, II, §2).

Insistența Stagiritului asupra acestei teme își are originea în dorința sa puternică de a salva libertatea voinței. Se pare că la acea dată era încetățenită credința că bivalența ar conduce la determinism și fatalism, ceea ce Stagiritul voia să evite cu orice preț. Dacă propozițiile singulare *de futuro* ar fi adevărate sau false de pe acum, atunci totul ar fi predeterminat și nu ar mai rămîne loc pentru deliberare și decizie liberă. Dar viața dovedește că acestea există, deci principiul bivalenței nu operează (Cf. P. Botezatu, ILM, 3). În acest context moral, terțul exclus cu privire la viitor a fost susținut de filosofii stoici, care credeau în fatalism, și a fost respins de Epicur, care voia de asemenea să salveze liberul arbitru. Dintre stoici, Chrysipp mai ales accentua ideea necesității dezvoltării viitoare. Dintre două propoziții: *A va fi* și *A nu va fi*, una este necesar adevărată chiar din momentul acesta, deși nu știm care anume. Nu pot prevedea, dar evenimentul este necesar să se producă sau să nu se producă. Terțul exclus se aplică și evenimentelor viitoare. Datorită acestei împrejurări, logica clasică, bivalentă, mai este numită și *chrysippiană*, iar logica multivalentă *nechrysippiană*.

Într-o frumoasă și convingătoare analiză, Martha Kneale (DLg, II, 4) a demonstrat că presupusa conexiune dintre bivalență, terțul exclus și determinism este falacioasă. Argu-

mentarea aristotelică este viciată de intervenția a două confuzii: dintre expresie propozițională și enunț, dintre propoziție și conținut propozițional. Nu putem face să depindă evoluția viitorului de cunoștințele noastre prezente; acestea constituie planuri diferite ale existenței, care nu interferează (cf. argumentarea lui P. Bieltz, CTE, care însă reduce sfera terțului exclus la versiunea sintactică, ca și în DdF *sub voce*). Importantă este și observația lui I. Didilescu (din TEA) că rezerva lui Aristotel față de valoarea terțului exclus ar opera numai în *planul gnoseologic*, lăsînd de fapt intactă *eficacitatea logică* a principiului.

Obiecții împotriva folosirii nediscriminative a terțului exclus în demonstrații sînt formulate de către unii matematicieni, matematicile alcătuind disciplin: unde demonstrațiile indirecte sprijinite pe acest principiu s nt frecvente. Anume, matematicienii și logicienii care aparț n *orientărilor intuiționiste* și *constructiviste* acceptă argumen. ările fundate pe terțul exclus numai în cazul mulțimilor finite, respingîndu-le cînd sînt în joc mulțimi infinite. Ei nu recunosc ideea *infinitului actual*, încheiat, specific matematicii și logicii clasice, și admit numai ideea unui *infinit potențial*, mereu în devenire, niciodată încheiat. Să presupunem că este dată propoziția A, care afirmă că există un element al mulțimii M, care are proprietatea P. Propoziția contradictorie $\sim A$ asertează în acest caz că toate elementele mulțimii M au proprietatea $\sim P$. Dacă mulțimea M este infinită, datorită caracterului potențial, neîncheiat, al infinitului, este imposibil să terminăm vreodată investigația întregei mulțimi M și astfel concluzia de mai sus, fundată pe terțul exclus, nu este valabilă. Promotorul matematicii intuiționiste, L.E.J. Brouwer (1881—1966), a susținut că *absurditatea absurdității nu implică adevărul* (absurditatea reprezintă echivalentul intuiționist al negației clasice), deoarece nu putem controla existența obiectului astfel dedus în cazul colecțiilor infinite. Respingînd demonstrațiile indirecte, matematica intuiționistă se construiește mai greu și într-o sferă mai restrînsă.

Constructivismul pretinde că propoziția A poate fi considerată demonstrată numai dacă: sau printr-o procedură efectivă s-a găsit în mulțimea M un element care are proprietatea P sau s-a descoperit un algoritm, care, în supoziția infinitului potențial, ne procură certitudinea că există un element al mulțimii M care posedă proprietatea P. În caz că s-a demonstrat adevărul lui A, se acceptă că supoziția falsității lui A este falsă, admițîndu-se prima formă a dublei negații: $A \rightarrow$

$\rightarrow \sim\sim A$. Nu se acceptă însă tranziția logică de la falsitatea negației propoziției la adevărul său: $\sim\sim A \rightarrow A$, întrucît nu se respectă procedurile demonstrative acceptate inițial, dovada sprijinindu-se numai pe terțul exclus.

În orice caz, matematica intuiționistă și constructivistă a dovedit că terțul exclus nu este indispensabil argumentării științifice. Se construiesc sisteme logice și teorii științifice fără acest suport. S-a elaborat chiar și matematica fără negație. Asemenea investigații sînt desigur utile, ajutîndu-ne să înțelegem mai bine rolul principiilor logice în argumentare. Dar în practica limbajului științific, terțul exclus realizează performanțe, la care este greu să renunțăm. Principiul ne permite să ocolim dificultăți mari, să înaintăm mai repede pe terenul demonstrațiilor. La obiecțiile intuiționismului, D. Hilbert a răspuns că a interzice matematicienilor utilizarea terțului exclus ar fi ca și cum li s-ar lua astronomilor telescopul sau li s-ar interzice boxerilor să folosească pumnii (Hegel, WdL, *sub voce*).

Atacul împotriva terțului exclus a fost declanșat și din poziția pretins dialectică. Pentru Hegel (WdL, I, II, I, II, nota 2), terțul exclus ar constitui un „principiu important", dacă ar releva „aserțiunea că toate sînt opuse față de toate". În loc de aceasta, i se conferă îndeobște înțelesul vulgar și lipsit de orice însemnătate că unui lucru îi revine un anume predicat sau negația lui pur formală. Afară de aceasta, principiul este în realitate încălcat, deoarece există totdeauna al treilea termen. Între $+A$ și $-A$ se interpune însuși A. „Acest A nu e nici $+A$, nici $-A$, și acest A e tot atît de mult $+A$, ca și $-A$". Dar A nu face parte din serie, el este o abstracțiune, care nu poate constitui a treia posibilitate. Între *mulțimea M este finită* și *mulțimea M este infinită*, nu se interpune noțiunea de mulțime. S-a vorbit de *înmlădierea terțului exclus* sau de *terțul supervenient* (Ath. Joja, SDL, I, pp. 87—118) cu referire la situațiile care nu exclud terțul: propozițiile nedeclarative (întrebări, imperative, evaluări etc.), care nu sînt supuse alternativei adevărat-fals; intervenția unei a treia valori logice (absurdul, indeterminatul etc.); prezența treptelor de adevăr parțial; logica evenimentelor viitoare contingente; logica cuantică; colecțiile infinite în interpretarea intuiționistă; cazurile de indecidabilitate. Demonstrația este convingătoare, dar nu pentru a reclama revizuirea principiului, ci pentru a atrage atenția că terțul exclus nu poate depăși sfera situațiilor de contradicție sau de bipolaritate. Dar această caracteristică

este inclusă în însăşi definiţia pricipiului şi ca atare nu i se poate imputa că o respectă.

Se poate, firește, obiecta terţului exclus (aşa cum procedează C. Noica, PLN, pp. 66—67) că reflectă doar „situaţiile rigide" create prin limbaj sau prin mecanizare. Realitatea îl dezminte la orice pas, dovedind pretutindeni impactul celei de-a treia posibilităţi, ca fiind inclusă în orice proces de devenire. „Principiul terţului exclus, o modestă prescripţie pentru cuvîntare şi acţionare corectă, desfigurează realitatea şi gîndirea. Locul său nu se află în tabloul principiilor fundamentale ale logicii" (*ibid.*, p. 67).

Este adevărat că situaţiile bipolare, pe care le reclamă terţul exclus în forma sa clasică (ca şi exigenţa necontradicţiei dealtfel) îmbracă deseori aspectul superficial al unor creaţii ad-hoc ale limbajului. Aceasta se observă, de pildă, în construcţia propoziţiilor echivalente prin diverse inferenţe imediate, unde se impune să alcătuim negaţia oricărei noţiuni. Astfel, prin operaţia *inversiunii*, din enunţul *toţi fizicienii sînt matematicieni*, obţinem, prin inversiune parţială, propoziţia *unii non-fizicieni sînt matematicieni* şi, prin inversiune totală, *unii non-fizicieni sînt non-matematicieni*. A divide mulţimea savanţilor în matematicieni şi nematematicieni, în fizicieni şi nefizicieni, constituie desigur un artificiu, care poate să ne repugne.

Tot aşa de adevărat este că negaţiile multor termeni de utilizare curentă nu mai exprimă contradictoriul termenului iniţial, ci, prin uzarea înţelesului originar, au ajuns să desemneze contrariul extrem: *drept* şi *nedrept*, *atent* şi *neatent*, *cinste* şi *necinste*, *contestat* şi *necontestat*, *definit* şi *nedefinit* etc. În aceste cazuri intervalul dintre extreme este acoperit de intermediare, ceea ce înlătură intervenţia terţului exclus, firește cu posibilitatea de a folosi principiul mai general al termenului $n + 1$ exclus (cînd sînt n termeni contrarii).

Cu toate acestea întîlnim şi *dihotomii veritabile*, de mare însemnătate ştiinţifică. În logică şi matematică, distincţia dintre mulţimi finite şi mulţimi infinite, dintre mulţimi numerabile şi mulţimi nenumerabile, dintre numere pozitive şi nepozitive, numere negative şi nenegative, dintre formulă bine formată şi greşit formată, dintre propoziţie decidabilă şi indecidabilă, dintre sistem complet şi incomplet, dintre sistem consistent şi inconsistent etc. se referă la însuşiri hotărîtoare pentru valoarea unor demonstraţii şi teorii. Aceste situaţii beneficiază de pîrghia demonstrativă a terţului exclus, la care nu

prea sîntem dispuși să renunțăm (cu tot protestul intuiționiștilor și constructiviștilor). Ar constitui o asceză voluntară, care nu se știe încă dacă își răscumpără sacrificiile.

Logica este cea mai abstractă știință, celelalte științe fiind, într-un anume sens, doar logică aplicată. Este normal ca logicianul să distileze la maximum materia realului, ajungînd la simplificări și abstracțiuni de cel mai înalt nivel. Dacă aceste simplificări, opera modelării abstracte, oferă impresia imediată, în cadrul unei filosofii a concretului, că *desfigurează* realitatea și gîndirea, se poate riposta că, din perspectiva structuralistă, ele *configurează* sincronisme și diacronisme, dezvăluid ordinea care operează în adîncuri.

IV.1. PRINCIPIUL RAȚIUNII SUFICIENTE

Principiul rațiunii suficiente a fost descoperit de Leibniz, constituind o piesă principală a filosofiei sale. Afirmarea acestui principiu este condiționată de distincția fundamentală pe care o operează strălucitul gînditor între *vérité de raison* și *vérité de fait*: „Există de asemenea două feluri de adevăruri, cele de *raționament* și cele de *fapt*. Adevărurile de *raționament* sînt necesare și opusul lor e imposibil, iar cele de *fapt* sînt contingente și opusul lor este posibil. Cînd un adevăr este necesar, îi putem găsi temeiul prin analiză, rezolvîndu-l în idei și adevăruri mai simple, pînă ajungem la cele primitive" (*Monadologia*, §33).

Situația adevărurilor de rațiune este reglementată de *principiul contradicției* (căruia uneori autorul îi suprapune principiul identității), în timp ce poziția adevărurilor de fapt este determinată de *principiul rațiunii suficiente*: „Raționamentele noastre sînt întemeiate pe *două mari principii*: *principiul contradicției*, în virtutea căruia socotim *fals* tot ce cuprinde în sine o contradicție, și *adevărat*, ceea ce este opus falsului, adică în contradicție cu acesta. Și *principiul rațiunii suficiente*, în virtutea căruia considerăm că nici un fapt nu poate fi adevărat sau real, nici o propoziție veridică, fără să existe un temei, o rațiune suficientă pentru care lucrurile sînt așa și nu altfel, deși temeiurile acestea de cele mai multe ori nu ne pot fi cunoscute" (*Monad.*, §31—32).

Leibniz menționează deseori acest principiu: „Acest principiu este acela al trebuinței unei Rațiuni suficiente, pentru ca un lucru să existe, un eveniment să se întîmple, un adevăr să

aibă loc" (B. Erdmann, Lgk, I. p. 424) sau „*Nimic nu se întîmplă fără raţiune suficientă*" (Lgk, II, p. 428) ori, după expresia discipolului său Chr. Wolff: „*principium rationis sufficientis, quod nihil est sine ratione*", pe care acesta se străduia să-l deducă din principiul contradicţiei (B. *Erdmann, ibid.*)

Deşi paternitatea formulării clare a principiului raţiunii aparţine cu certitudine lui Leibniz, dar dată fiind omniprezenţa lui în orice act de argumentare, nu este de mirare să-i constatăm numeroase antecedente încă din antichitate. Astfel, îl putem cita pe Leucip, care în cartea sa *Despre spirit* ar fi declarat: „Nici un lucru nu vine pe lume fără motiv, ci toate din raţiune şi din necesitate" (Leucip şi Democrit, ICF, p. 37). Mai important ni se pare să relevăm faptul că, sub forma cerinţei că nici o propoziţie nu poate fi adevărată fără un temei, principiul a fost aplicat consecvent (dar fără a fi denumit şi teoretizat) de însuşi Aristotel. Acesta statorniceşte că *ştiinţa*, spre deosebire de simpla *părere*, ne oferă *cunoştinţe necesare*. Cunoştinţele devin necesare atunci cînd sînt *demonstrate*, cînd s-a descoperit cauza (în sensul cel mai larg al termenului) care ne explică de ce este aşa şi nu altfel. Demonstraţia se efectuează prin silogisme; cu ajutorul silogismelor întemeiem adevărurile.

Să menţionăm, pe de altă parte, că principiul raţiunii suficiente este de fapt, pentru Leibniz, în doctrina sa veritabilă (pe care nu a îndrăznit s-o facă publică, din pricina complicaţiilor teologice) un expedient. Credinţa sa intimă era că toate propoziţiile sînt analitice, în sensul că orice predicat se află potenţial în subiect şi noi nu facem în actul cunoaşterii altceva decît să-l dezvăluim. În această interpretare, toate adevărurile sînt „vérités de raison" şi valoarea lor logică este în funcţie numai de principiul contradicţiei (şi al identităţii). Dar în cazul „adevărurilor de fapt", puterile limitate ale omului îl împiedică să observe includerea predicatului în subiect şi atunci sîntem siliţi să recurgem la principiul raţiunii suficiente, adică să aflăm justificări exterioare conţinutului propoziţional (cf. P. Botezatu, VDd, pp. 76—79).

Termenul *raţiune* posedă în acest context înţelesul de *fundament, temei, justificare*. Se observă (B. Erdmann, Lgk I. *ibid.*) că Leibniz reuneşte sub acest principiu exigenţa întemeierii suficiente a aserţiunilor cu principiul cauzalităţii şi cu cerinţa întemeierii reale a existenţei. După ce-l defineşte în general prin aspectul negativ ca „nimic izolat şi independent,

nimic unic şi detaşat, nu poate deveni obiectul nostru" (PRS. §16), Schopenhauer îl descompune, în celebra sa disertaţie, în patru specii:

principium rationis sufficientis essendi (principiul raţiunii suficiente a existenţei);

principium rationis sufficientis fiendi (principiul raţiunii suficiente a devenirii);

principium rationis sufficientis cognoscendi (principiul raţiunii suficiente a cunoaşterii);

principium rationis sufficientis agendi (principiul raţiunii suficiente a acţiunii).

Aşa cum am specificat anterior (IV.D), preferăm apelaţiunea mai ştiinţifică de *principiul condiţionării:* orice lucru este dependent în existenţa şi manifestările sale de existenţa şi manifestările altor lucruri. Este ceea ce se mai numeşte *interdependenţa* sau *conexiunea universală.* Trebuie să precizăm că *relaţia de condiţionare,* deşi universală, nu operează între oricare două lucruri (sau propoziţii), nu este *conexă* (specificare din teoria relaţiilor), ci *disconexă,* cu alte cuvinte lucrează selectiv, asociind numai anumite lucruri (propoziţii) cu alte anumite lucruri (propoziţii). Nu orice lucru condiţionează oricare alt lucru (cum credeau gînditorii stoici), ci doar unele lucruri condiţionează alte lucruri. Pînă la urmă orice lucru este condiţionat, dar nu de oricare alt lucru.

Principiul condiţionării se diversifică pe niveluri. *Ontologic:* orice proprietate este condiţionată de alte proprietăţi (pe care se şi întemeiază). *Semantic:* orice adevăr este condiţionat de alte adevăruri (pe care se şi întemeiază). *Sintactic:* orice teoremă este condiţionată de alte teoreme (pe care se şi întemeiază). Din perspectiva logicii vom pretinde ca orice adevăr, pentru a fi întemeiat, să se sprijine pe alte adevăruri. Operaţia logică, prin care se realizează întemeierea, este *inferenţa* (raţionamentul), demonstraţiile fiind alcătuite din şiruri de inferenţe. Înţelegem că inferenţa (care constituie obiectul principal al logicii formale) constituie *o unealtă* şi *un rod* al principiului condiţionării. Totodată ne dăm seama că acest principiu nu reprezintă o lege logică strict formală, ca celelalte principii. Condiţionarea nu reprezintă vreo lege a cursului argumentării, vreun aspect particular al acesteia, ci însăşi *necesitatea argumentării.* Avînd această poziţie specifică, exigenţa condiţionării nu poate fi exprimată într-o formulă de logică matematică. Această situaţie a îndemnat pe unii logicieni să susţină că nu ar reprezenta o lege logică (G. Klaus,

I,gM, III. 9). În realitate, acesta constituie un *principiu metalogic*, care prezidează la construcția logicii și a tuturor științelor. Din punctul de vedere al logicii, exigența rațiunii suficiente constituie principiul cel mai cuprinzător, fiind implicat în orice demers al limbajului logic.

Relația de condiționare dintre lucruri, respectiv dintre propozițiile care exprimă cunoștințele noastre despre aceste lucruri, se desfășoară între doi termeni: *condiția* (ceea ce condiționează, alcătuind temeiul căutat) și *condiționatul* sau *consecința* (ceea ce este condiționat, întemeiat de condiția respectivă). *Condiționarea* se manifestă în faptul că *prezența sau absența condiției este asociată cu prezența sau absența condiționatului*. Dacă un număr este par (condiția), este divizibil cu doi (condiționatul); dacă temperatura coboară sub 0° (condiția), apa îngheață (condiționatul). Relația de interdependență dintre lucruri, fiind exprimată în limbaj, devine dependență între propoziții (care enunță stările lucrurilor). Aflîndu-ne în cîmpul cercetării logice, ne vom referi în continuare numai la *dependența dintre propoziții*. În acest context, condiționarea se relevă în împrejurarea că *valoarea de adevăr a propoziției condiționante este asociată cu valoarea de adevăr a propoziției condiționate*. Întrucît ambele propoziții conexate prin condiționare pot fi, în logica bivalentă, adevărate ori false, ne dăm seama că raportul de condiționare poate fi de mai multe specii. Pluralitatea chipurilor de condiționare este demult cunoscută, fiind examinată în primul rînd în contextul *condiționării cauzale*, care este una din cele mai importante relații. *Condiția necesară* este condiția *sine qua non*, în absența căreia consecința nu apare, dar care nu o poate întemeia. Dacă nu posed imunitate, mă pot îmbolnăvi. *Condiția suficientă* este aceea care declanșează consecința, dar nu numai ea. Pneumonia este cauzată de pneumococ, dar nu numai de acesta. *Condiția necesară și suficientă* satisface ambele cerințe: determină ea singură consecința. Caracterul par al cifrei ultime a unui număr asigură și numai el asigură divizibilitatea prin doi a numărului. Condiționarea se exprimă în limbajul logic în genere prin *propoziții condiționale*: *dacă p, atunci q*, unde simbolurile *p* și *q* reprezintă propoziții. Condiționarea necesară se recunoaște îndeobște prin expresia *dacă nu*, condiționarea suficientă prin *dacă*, iar condiționarea necesară și suficientă prin *dacă și numai dacă* (propoziția bicondițională).

Examinînd relațiile logice din *pătratul logic* (dintre propozițiile *A*: toți *S* sînt *P*; *E*: nici un *S* nu este *P*; *I*: unii *S* sînt *P*;

O: unii S nu sînt P), am ajuns la concluzia că mai există şi alte moduri de condiţionare. În pătratul logic apar cazuri cînd adevărul condiţiei se asociază cu falsitatea condiţionatului sau falsitatea condiţiei cu adevărul condiţionatului. În aceste situaţii condiţia acţionează, nu ca un factor favorizant, ci, dimpotrivă, ca un factor inhibant. Observaţii similare l-au condus pe A. Sesmat la ideea că trebuie să promovăm, alături de noţiunea de *condiţie*, şi conceptul de *obstacol*, aşa cum am şi explicat la începutul acestui capitol (IV.D). Dealtfel, încă mai demult J. St. Mill a operat distincţia clară dintre *condiţiile pozitive* şi *condiţiile negative* ale unui fenomen (LDI, I, pp. 370—376). Obstacolul poate fi şi el necesar, suficient sau necesar şi suficient. Mai mult încă, A. Sesmat, cercetînd tema cu toată atenţia, a elaborat o *logică a condiţionării*, în toate secţiunile: relaţiile fundamentale de condiţionare, raporturile dintre acestea, inferenţele pe care le generează (A. Sesmat, Lgq, I, §102; II, 1952, §132, 160—162, 182, 211). Sesmat precizează de la bun început că termenul *condiţionare*, perfect corespunzător în cazul condiţiilor necesare, este abuziv folosit pentru condiţiile suficiente, care nu sînt totdeauna indispensabile. Dar fiind consacrat prin uzaj, ne resemnăm să-l utilizăm în continuare. Pentru a evita confuziile, se cere să înţelegem condiţia necesară ca fiind totodată insuficientă, iar condiţia suficientă drept nenecesară. Sesmat adoptă următorul simbolism: pentru *condiţii cn*, *cs* şi *cns*, pentru *obstacole on*, *os* şi *ons*. Ni se arată totodată că se poate trece uşor de la condiţii la obstacole sau de la obstacole la condiţii prin simpla negare a consecinţei. Condiţia suficientă a propoziţiei P constituie obstacolul suficient al enunţului *non* P şi reciproc *os* a lui P este *cs* a lui $\bar{P}$ ş.a.m.d. Obstacularea constituie o *condiţionare negativă*. Aceasta trebuie deosebită de *negarea condiţionării şi a obstacularii*: P nu este o condiţie sau un obstacol al lui Q: $\overline{cn}$ sau $\overline{os}$ etc.

Noţiunea de obstacol fiind dispensabilă, vom prefera să utilizăm termenii *necesar* şi *suficient* reduplicaţi, pentru a indica şi caracterul condiţionatului. Totodată, vom reveni la modelarea relaţiei de condiţionare prin intermediul *implicaţiei materiale*, (din logica propoziţională clasică; R. M. Eaton, GLg, p. 521), pe care Sesmat se pare că n-a cunoscut-o. Proprietăţile principale ale condiţionării sînt suficient de bine ilustrate de implicaţia logistică (deşi se pot face şi unele re-

zerve, de pildă, o propoziție se autoimplică, pe cînd condiția nu se autocondiționează ș.a.).

Vom distinge *6 tipuri de condiționare* (la cele trei relații clasice se adaugă cele trei relații de condiționare negativă):

1. *Condiționarea N—S* (necesară-suficientă): condiția necesară + consecința suficientă. Aceasta rezultă clar din legea transpoziției:

$$(\sim P \supset \sim Q) \equiv (Q \supset P)$$

unde $\sim P \supset \sim Q$ exprimă necesitatea condiției
iar $Q \supset P$ exprimă suficiența consecinței

Deci falsitatea condiției (dar nu și adevărul său) atrage falsitatea consecinței; iar în sens invers adevărul consecinței (dar nu și falsitatea sa) impune adevărul condiției. Numărul care nu-i divizibil prin doi, nu-i divizibil nici prin 30 (condiție necesară). Numărul care este divizibil prin 30 este divizibil și prin 2 (consecință suficientă).

2. *Condiționare S—N* (suficientă-necesară): condiția suficientă + consecința necesară, ceea ce rezultă iarăși din legea transpoziției:

$$(P \supset Q) \equiv (\sim Q \supset \sim P)$$

În acest caz adevărul condiției se aliază cu adevărul consecinței, iar falsitatea consecinței cu falsitatea condiției. Toate elementele grupei litiu sînt totdeauna monovalente, deci elementele care nu sînt totdeauna monovalente nu fac parte din grupa litiului.

3. *Condiționarea NS—SN* (necesară și suficientă — suficientă și necesară): condiția NS + consecința SN. Această relație logică se exprimă prin dubla implicație, care generează relația de echivalență:

$$((P \supset Q) \cdot (Q \supset P)) \equiv (P \equiv Q)$$

Totodată:

$$(P \equiv Q) \equiv (Q \equiv P) \equiv (\sim P \equiv \sim Q) \equiv (\sim Q \equiv \sim P)$$

Adevărul sau falsitatea condiției se îmbină cu adevărul sau falsitatea consecinței, iar adevărul sau falsitatea consecinței este conexată cu adevărul sau falsitatea condiției. Un număr este divizibil prin trei dacă și numai dacă suma cifrelor sale este divizibilă prin 3. Aceasta reprezintă condiționarea cea mai strînsă, care poate să conexeze două enunțuri.

4. *Condiționare NN* (necesară-necesară) : condiția necesară + consecința necesară :

$$(\sim P \supset Q) \equiv (\sim Q \supset P)$$

În această situație, falsitatea condiției se însoțește cu adevărul consecinței și falsitatea consecinței se asociază cu adevărul condiției. Dacă nu-i adevărat că unii oameni sînt egoiști, atunci e adevărat că unii oameni nu sînt egoiști, iar dacă nu-i adevărat că unii oameni nu sînt egoiști, atunci e adevărat că unii oameni sînt egoiști.

5. *Condiționarea SS* (suficientă-suficientă) : condiția suficientă + consecința suficientă :

$$(P \supset \sim Q) \equiv (Q \supset \sim P)$$

Adevărul condiției se asociază cu falsitatea consecinței, iar adevărul consecinței se conexează cu falsitatea condiției. Antigelul împiedică înghețarea apei, iar înghețarea apei dovedește că nu a fost antigel.

6. *Condiționarea NS—NS* (necesară și suficientă — necesară și suficientă) : condiția necesară și suficientă + consecința necesară și suficientă :

$$(P \equiv \sim Q) \equiv (Q \equiv \sim P) \equiv (\sim P \equiv Q) \equiv (\sim Q \equiv P)$$

Adevărul și falsitatea condiției se îmbină cu falsitatea și adevărul consecinței, iar adevărul și falsitatea consecinței se leagă cu falsitatea și adevărul condiției. Acesta este raportul dintre noțiuni sau propoziții contradictorii. În mulțimea poligoanelor, calitatea triunghi respinge calitatea netrilater, iar calitatea trilater respinge calitatea netriunghi. De asemenea proprietatea netriunghi înlătură proprietatea trilater, după cum proprietatea netrilater înlătură proprietatea triunghi. La fel într-un triunghi unghiurile egale constituie un obstacol pentru existența laturilor opuse inegale și reciproc.

Cunoașterea științifică urmărește să descopere în primul rînd *condițiile suficiente* ale tezelor, deoarece acestea posedă valoare explicativă. Condițiile necesare se referă la factori auxiliari. Pentru aceste considerente, principiul a primit numele de *rațiune suficientă*.

Dacă un factor nu este nici suficient nici necesar pentru alt factor, deducem că aceștia sînt *independenți* unul față de altul. Astfel, temperatura și presiunea nu influențează viteza proceselor radioactive. Demonstrarea independenței mutuale a

unor propoziții are și ea uneori însemnătate științifică. În sistemele axiomatice ne străduim să demonstrăm că axiomele sînt reciproc independente, fiindcă, dacă o axiomă descinde din alte axiome, rezultă că ea este de fapt o teoremă și nu o axiomă.

Principiul condiționării are o deosebită importanță în *practica cercetării științifice*, reglînd în mare măsură procesele descoperirii și demonstrației. În investigația științifică se cere să fim conștienți la fiecare pas de caracterul condițiilor cu care operăm. Deși în teorie distincția dintre condiții necesare și condiții suficiente este clară, practic este uneori dificil să le distingem și se ivesc confuzii. Confuzia dintre condiții necesare și suficiente a și fost clasată printre *sofismele simplismului sau pseudosimplicității* (M. R. Cohen & E. Nagel, LSM, p. 388). Despre raportul de cauzalitate, care, reprezintă, probabil, cea mai importantă relație a lumii reale, nu știm încă dacă trebuie considerată o condiție necesară ori suficientă sau o condiție necesară și suficientă. S-a argumentat că, în prima interpretare se acordă cauzalității prea puțin, iar în a doua prea mult (E. R. Eames, CNS, III, pp. 177—183). În teoria cauzalității se face îndeobște deosebirea între *cauză* (condiția suficientă a producerii efectului) și *condiții* (în sensul restrîns al termenului: condițiile necesare ale producerii efectului). Dar și această distincție este dificil de aplicat în practică. Cînd aruncăm o piatră și ea cade, care este cauza și care efectul? Sigwart consideră că atracția pămîntului ar fi cauza, iar condiția aruncarea pietrei, care face posibilă căderea. Wundt însă pledează pentru interpretarea inversă: cauza ar fi aruncarea pietrei, iar gravitația ar fi numai condiția. Excedat de această dificultate, J.St. Mill a optat pentru definirea mai largă a cauzei drept totalitatea condițiilor, pozitive și negative, necesare apariției efectului (J. St. Mill, LDI, I, pp. 370—376). Dar nici această interpretare nu este lipsită de dificultăți. M. Bunge a intervenit cu o indicație importantă (M. Bunge, ScR, I, 6.4). Stabilirea unei implicații (deci a unei condiționări) în științele formale este relativ ușoară, operația reducîndu-se la demonstrarea sa ca o teoremă în sistemul dat. În științele factuale însă, trebuie să ne asigurăm că demonstrata *condiție logică* este în fapt și o *condiție fizicală*. Iar aceasta se obține numai prin investigații teoretico-empirice.

Principiul rațiunii suficiente, aplicat consecvent, ne recomandă, pe de o parte, *să nu acceptăm ca adevăruri aserțiuni nedemonstrate* și, pe de altă parte, *să acceptăm propozițiile*

demonstrate, acelea pentru care ni se oferă temeiuri suficiente. Aceste două reguli, alături de altele, caracterizează *spiritul științific*, încrederea în cunoașterea științifică. A accepta ca adevărate idei nedemonstrate (misticism, iraționalism) sau a ne îndoi de ceea ce este dovedit (scepticism, agnosticism) constituie încălcări ale principiului rațiunii suficiente, izvorîte din atitudini retrograde.

K. Ajdukiewicz (AdL, §11) crede că acest principiu este identic cu *exigența gîndirii critice:* să nu acordăm încrederea noastră cu ușurință oricăror păreri, ci să credem numai ceea ce este întemeiat suficient. Cerința gîndirii critice se opune oricărui fel de dogmatism, adică acceptării necontrolate a aserțiunilor. Întemeierea propozițiilor se realizează nu numai *indirect*, cu ajutorul deducțiilor din alte propoziții, ci și pe cale *directă*, din experiența externă sau internă. Ne putem sprijini nu numai pe experiența noastră, ci vom exploata și experiența altora, dacă este însoțită de garanții științifice (este opera unui specialist, care nu urmărește să ne înșele etc.). Ajdukiewicz ne atrage atenția asupra primejdiei pe care o include *puterea sugestivă* a cuvintelor și a persoanelor. Anumiți termeni străini, repetarea cuvintelor cheie, autoritatea și siguranța de sine a unor personalități sau a unor prieteni pot influența judecata noastră fără să ne dăm seama, ca și dorințele noastre intime, mărturisite sau tăinuite. Împotriva acestor capcane ne fortifică deprinderea de a reclama dovezi suficiente pentru oricare afirmație. Dar aceasta constituie o temă care aparține *pragmaticii*.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

pentru Logica principiilor

1. A. Sesmat, *Logique*, I, II, Hermann, Paris, 1950—1951. O încercare curajoasă de a lărgi cadrul principiilor clase, prin teza că fiecare tip de inferență și-ar avea principiul său. Teza conduce însă la confuzia dintre lege logică și principiu logic.

2. M. R. Cohen & E. Nagel, *An Introduction to Logic and Scientific Method*, Harcourt, Brace and Co., 1934. O excelentă expunere a fundamentului ontologic al principiilor logice.

3. Ath. Joja, *Studii de logică*, I—III, Ed. Academiei RSR, București, 1960, 1966, 1971. Reprezintă punctul de vedere dialectic de critică și reformulare a principiilor logice, temperat apoi de meditații asupra rezultatelor remarcabile ale logicii simbolice.

4. N. I. Kondakov, *Wörterbuch der Logik*, VEB Bibliographisches Institut, Leipzig, 1978. Interpretare corectă a principiilor logice, dovedindu-se că critica dialectică de tip hegelian loveşte alături.

5. A. V. Savinov. *Legile logice ale gîndirii*, Ed. ştiinţifică, Bucureşti, 1961. O monografie atentă, în spiritul logicii tradiţionale, care însă nu fructifică roadele logicii moderne. Împărtăşeşte părerea, astăzi total depăşită, că legile logicii formale s-ar referi numai la condiţiile elementare ale cunoaşterii.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BIBLIOGRAFIE

Aebli, H.

DPs *Didactica psihologică. Aplicaţie în didactică a psihologiei lui Jean Piaget*, tr. rom., Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1973.

Ajdukiewicz, K.

AdL *Abriss der Logik*, tr. germ., Aufbau-Verlag, Berlin, 1958.

PmL *Pragmatic Logic*, D. Reidel Dordrecht-Holland Boston — U.S.A.; PWN, Warszawa-Poland, 1974.

Apostel, L.

RPL *Rhétorique, psycho-sociologie et logique*, „Logique et Analyse", 21—24/1963: *La théorie de l'argumentation. Perspectives et applications*, pp. 263—314.

LeD *Logique et dialectique*, J. Piaget (coord.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 357—374.

SSP *Syntaxe, Sémantique et Pragmatique*, J. Piaget (coord.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 290—311.

Aristotel

Cat. *Categoriile*, trad. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1957 (*Organon* I).

De int. *Despre interpretare*, trad. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1957 (*Organon* I).

An. Pr. *Analitica primă*, trad. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1958 (*Organon* II).

An. post. *Analitica secundă*, trad. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1961 (*Organon* III).

Top. *Topica*, tr. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1963 (*Organon* IV).

Soph. el. *Respingerile sofistice*, tr. M. Florian, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1963 (*Organon* IV).

Metaph. *Metafizica*, tr. Şt. Bezdechi, Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1965.

Armstrong, R. L.

TSP *The Switches Paradox*, „Philosophy and Phenomenological Research", XXX, 3/1970, pp. 419—427.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Arnauld, A. & Nicole, P.
LPR *La logique ou l'art de penser* (Paris, 1662), nouv. éd. Hachette, Paris, 1872 par Ch. Jourdain.

Asser, G.
EML *Einführung in die mathematische Logik*, I—II, B. G. Teubner, Leipzig, 1972.

Austin, L.L.
QDF *Quand dire, c'est faire*, tr. fr. al *How to do Things With Words*, Ed. Du Seuil, Paris, 1970.

Bacon, Fr.
NOr *Noul Organon*, tr. N. Petrescu & M. Florian, Editura Academiei R. P. R., București, 1957.

Balaiș, M.
VLF *Virtuțile și limitele formalizării*, „Probleme de logică", vol. VII, Editura Academiei R.S.R., București, 1977, pp. 191—200.

Bar-Hillel, Y.
IxA *Indexalische Ausdrücke*, S. J. Schmidt (Hrsg.), *Pragmatik*, I, W. Fink, München, 1974, pp. 166—186.

Barwise, J. (ed.)
HML *Handbook of Mathematical Logic*, North Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1978.

Bădărău, Dan
GWL *G. W. Leibniz. Viața și personalitatea filozofică*. Editura științifică, București, 1966.

Berger, R.
AșC *Artă și comunicare*, tr. rom., Editura Meridiane, București, 1976.

Berk, U.
KAt *Konstruktive Argumentationstheorie*, Fromann-Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1979.

Berka, K. & Kreiser, L.
LTx *Logik-Texte, Kommentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik*, Akademie-Verlag, Berlin, 1971.

Berr, H.
AvP *Avant-propos*, în E. Bréhier *La philosophie du Moyen Age* A. Michel, Paris, 1937.

Beth, E.W.
SEF *Semantic Entailment and Formal Derivability*, J. Hintikka (ed.), *The Philosophy of Mathematics*, Oxford University Press, London, 1969, pp. 9—41.

Bieltz, P.
CTE *Asupra controverselor terțului exclus*, „Probleme de logică", vol. VII, Editura Academiei R.S.R., București, 1977, pp. 169—182.

Blaga, L.
ESM *Experimentul și spiritul matematic*, Editura științifică, București, 1969.

BCU BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY LIBRARY

Blanché, R.

StI *Structures intellectuelles. Essai sur l'organisation systématique des concepts*, J. Vrin, Paris, 1966.

ReD *Raison et Discours. Défence de la logique réflexive*, J. Vrin, Paris, 1967.

ILC *Introduction à la logique contemporaine*, 5e éd., A. Colin, Paris, 1968.

Axm *L'axiomatique*, 5e éd., P.U.F., Paris, 1970.

LHA *La logique et son histoire d'Aristote à Russell*, A. Colin, Paris, 1970.

Epl *L'épistémologie*, P.U.F., Paris, 1972.

Blumberg, A.

MLg *Modern Logic*, în P. Edwards (ed.), *The Encyclopedia of Philosophy*, vol. V, 1967.

Bocheński, J.M.

FLg *Formale Logik*, 2 Aufl., K. Alber, Freiburg/München, 1962.

MCT *The Methods of Contemporary Thought*, D. Reidel Publishing Company/Dordrecht-Holland, 1965.

Botezatu, P.

RSO *Teoria raționamentului întemeiată pe structura obiectelor*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", S. III (Șt. soc.) tom V, 1959, pp. 183—198.

SLN *Schiță a unei logici naturale*, Editura științifică, București, 1969.

NCL *Les niveaux de construction de la logique*, *Abstracts* from IVth International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science, Bucharest, 1971, pp. 101—102.

NLg *Nivelele de construcție a logicii*, în „Forum" (Șt. soc.), Filozofia științei, III, 1/1971, pp. 71—74.

SșN *Semiotică și Negație*, Editura Junimea, Iași, 1973.

FșS *Formalisme și structuralitate*, M. Flonta (coord.) *Epistemologia și analiza logică a limbajului științei. Rezultate-Perspective-Limite*, Editura politică, București, 1975, pp. 9—20.

SgM *Silogistica modernă*, în I. Didilescu & P. Botezatu, *Silogistica. Teoria clasică și interpretările moderne*, Editura didactică și pedagogică, București, 1976, pp. 211—460.

DFI *Diversité des sens et des formes de l'induction*, „Revue roumaine des sciences sociales", Série de Philosophie et Logique, t. 20, 2/1976, pp. 111—117.

ILM *Preludiul ideii de libertate morală*, Editura Junimea, Iași, 1976.

RST *Revoluția științifico-tehnică în metodele de gîndire*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", T. XXIV, 1978, s. III b (St. filoz.), pp. 1—4.

SrI *Structurile intelectuale* „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", T. XXVI, 1980, s. IIIb. (Șt. filoz.), pp. 65—68.

VDd *Valoarea deducției*, Editura științifică, București, 1971.

DmA *Dimensiunile adevărului*, P. Botezatu (coord.), *Adevăruri despre adevăr*, Editura Junimea, Iași, 1981.

Bréhier, É.

HPh *Histoire de la philosophie*, tome 1—2, F. Alcan, Paris, 1928.

Bourbaki, N.
AMt *Arhitectura matematicii*, în *Logică și filozofie*, Editura politică, București, 1966.

Bucă, M. & Evseev, I.
PdS *Probleme de semasiologie*, Editura Facla, Timișoara, 1976.

Bunge, M.
ScR *Scientific Research*, vol. I—II, Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, New York 1967, vol. I: *The Search for System*; vol. II: *The Search for Truth*.
SLR *Scientific Laws and Rules*, R. Klibansky (éd.), *La phiolosophie contemporaine*, II: *Philosophie des Sciences*, La Nuova Italia, Firenze, 1968, pp. 128—140.
TBP *Treatise on Basic Philosophy*, D. Reidel, Dordrecht-Holland/Boston-USA, vol. I: *Semantics I*: Sense and Reference, 1974; vol. II: *Semantics II*: Interpretation and Truth, 1974; vol. III: *Ontology I*: The Furniture of the World, 1977.

Carnap, R.
LSS *Logische Syntax der Sprache*, J. Springer, Wien, 1934.
SșN *Semnificație și necesitate*, tr. rom., Editura Dacia, Cluj, 1972.
ItS *Introduction to Semantics and Formalization of Logic*, Harvard University Press, Cambridge, 1961.
ESL *Einführung in die symbolische Logik*, 3 Aufl., Springer-Verlag, Wien, New York, 1973.

Carroll, J.B.
LșG *Limbaj și gîndire*, tr. rom., Editura didactică și pedagogică, București, 1979.

Chețan, O.
MLR *Modelul lingvistic și rosturile sale extralingvistice*, în C. Popa (coord.), *Existență, cunoaștere, acțiune*, Editura științifică, București, 1971.

Chețan, O. & Sommer, R. (coord.)
DdF *Dicționar de Filozofie*, Editura politică, București, 1978.

Church, A.
IML *Introduction to Mathematical Logic*, vol. I, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1956.
MșL *Matematica și logica*, tr., M. Tîrnoveanu & Gh. Enescu (ed.), *Logică și Filozofie*, Editura politică, București, 1966, pp. 405—413.

Cohen, M.R. & Nagel, E.
LSM *An Introduction to Logic and Scientific Method*, Harcourt, Brace & Comp., 1934.

Copi, I.
ItL *Introduction to Logic*, Macmillan Comp., New York, 1957.

Curry, H.B. & Feys, R. & Craig, W.
CLg I *Combinatory Logic*, vol. I, North Holland Co., Amsterdam, New York, 1958.

Curry, H.B. & Seldin, J. & Hindley, R.
CLg II *Combinatory Logic*, vol. II, North Holland Co., Amsterdam, New york, 1971.

Curry, H.B.
FML *Foundations of Mathematical Logic*, McGraw-Hill, New York, San Françisco, Toronto, London, 1963.

Deborin, A.M.
LGS *Gottfried Wilhelm Leibniz ca gînditor social*, în „Probleme de filozofie", 3/1961, pp. 115—127.

Devaux, Ph.
NOR *La notion d'ordre chez Royce*, „Revue Internationale de Philosophie", XXI Année, 1967, fasc. 1—2, nr. 79—80, pp. 132—137.

Dewey, J.
CNP *Comment nous pensons*, tr. franc., E. Flammarion, Paris, 1925.

Didilescu, I.
TEA *Sur le Tiers Exclu chez Aristote*, „Revue Roumaine des Sciences Sociales", S. Philosophie et Logique, 16, 1, 1972, pp. 37—42.
SgC *Silogistica clasică*, în I. Didilescu & P. Botezatu, *Silogistica. Teoria clasică și interpretările moderne*, Editura didactică și pedagogică, București, 1976, pp. 15—210.

Didilescu, I. & Botezatu, P.
SCM *Silogistica. Teoria clasică și interpretările moderne*, Editura didactică și pedagogică, București 1976.

Dima, T.
MId *Metodele inductive*, Editura științifică, București, 1975.
IPE *Între prudență și eroare*, Editura Junimea, Iași, 1978.

Diogenes Laertios
VDF *Despre viețile și doctrinele filosofilor*, tr. C.I. Balmuș, Editura Academiei R.P.R., București, 1963.

Dubarle, D.
CdR *Critique du réductionnisme*, J. Piaget (coord.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 334—356.

Dopp, J.
LDN *Logiques construites par une méthode de déduction naturelle*, E. Nauwelaerts Louvain; Gauthier-Villars, Paris, 1962.

Ducrot, O. & Tz. Todorov
DEL *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, Ed. du Seuil, Paris, 1972.

Dumitriu, A.
TLg *Teoria logicii*, Editura Adademiei R.S.R., București, 1973.
HoL *History of Logic*, vol. I—IV, Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent, 1977.
NRL *Natural Reconstruction of Mathematical Logic*, „International Logic Rewiew", 19—20/1979, pp. 19—31.

Eames, E.
CNS *Cause: Necessary and Sufficient?*, *Akten des XIV. Internationalen Kongresses für Philosophie*, Verlag Herder, Wien, 1969, Band III, pp. 177—183.

Eaton, R.M.
GIg *General Logic.* An Introductory Survey, Ch. Scribner's Sons, New York, 1959.

Edwadrs, P. (ed.)
EoP *The Encyclopedia of Philosophy*, Macmillan, New York, London, vol. 1—8, 1967.

Edwards, R.E.
FBM *A Formal Background to Mathematics*, Ia-Ib, Springer—Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1979.

Einstein, A. & Infeld, L.
EIP *L'évolution des idées en physique*, tr. fr., Flammarion, Paris, 1938.

Einstein A,
MWb *Mein Weltbild*, Berlin, 1955.

Enescu, Gh. & Popa, C. (ed.)
LgS *Logica ştiinţei*, tr. rom., Editura Politică, Bucureşti, 1970.

Enescu, Gh.
TSL *Teoria sistemelor logice, Metalogica*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1976.

Engels, Fr.
DlN *Dialectica naturii*, tr. rom., Editura de stat pentru literatura politică, Bucureşti, 1954.
ADr *Anti-Dühring. Domnul Eugen Dühring revoluţionează ştiinţa*, tr. rom., Ed. a III-a, Editura de stat pentru literatură politică, Bucureşti, 1955.

Erdmann, B.
LgK *Logik*, I: *Logische Elementarlehre*, 2. Aufl., M. Niemeyer, Halle a.S., 1907.

Flonta, M.
CAL *Conceptul de cunoaştere apriori în lumina analizei logice şi psihogenctice*, C. Popa (coord.), *Existenţă, cunoaştere, acţiune*, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1971, pp. 199—242.
ASE *Problema acordului structurilor matematice cu datele experienţei*, in *Teorie şi experiment*, Editura politică, Bucureşti, 1971, pp. 147—205.
DPC *Dialectica procesului cunoaşterii*, Al. Valentin (coord.) *Materialismul dialectic* — Prelegeri, Editura politică, Bucureşti, 1973.
AdN *Adevăruri necesare?* Studiu monografic asupra analicităţii, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1975.

Flonta, M. (coord.)
EAL *Epistemologia şi analiza logică a limbajului ştiinţei*. Rezultate--Perspective-Limite., Editura politică, Bucureşti, 1975.

Florescu, V.
RŞN *Retorica şi neoretorica*, Geneză; Evoluţie; Perspective, Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1973.

Foulquié, P. & Sain-Jean, R.
DLP *Dictionnaire de la langue philosophique*, P.U.F., Paris, 1962.

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Fraassen, Bas C. Van
FSL *Formal Semantics and Logic*, The Macmillan New York, Collier-Macmillan London, 1971.

Frege, G.,
ELP *Écrits logiques et philosophiques*, trad. fr. C. Imbert, Éd. du Seuil, Paris, 1971.
SLF *Scrieri logico-filozofice*, vol. I, trad. S. Vieru, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1977.

Frey, G.
LEW *Die Logik als empirische Wissenschaft*, „Logique et Analyse" 6e Année, 21—24/1963: *La théorie de l'argumentation. Perspectives et applications*, pp. 240—262.

Garaudy, R.
KMx *Karl Marx*, tr. rom., Editura politică, Bucureşti, 1967.

Gardies, J—L.
LdT *La logique du temps*, P.U.F., Paris, 1975.

Gentzen, G.
ULS *Untersuchungen über das logische Schliessen*, K. Berka & L Kreiser, *Logik-Texte*, Akademie-Verlag, Berlin, 1971, pp. 192—253.

Goblot, E.
SdS *Le système des sciences*, A. Colin, Paris, 1922.
TdL *Traité de logique*, 6e éd., A. Colin, Paris, 1937.

Gogol, D.
OSP *On the Switches Paradox*, „Philosophy and Phenomenological Research", XXXII, 3/1972, pp. 410—411.

Gonseth, F.
QQL *Qu'este-ce que la logique?*, Hermann, Paris, 1937.

Gorski, D.P. & Tavaneţ, P.V. (red.)
Lgc *Logica*, tr. rom., Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1957.

Gödel, K.
FUS *Uber formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* I, *Monatshefte für Physik und Mathematik*, 38, 1931, pp. 173—198; şi în K. Berka & L. Kreiser, *Logik-Texte*, pp. 321—325.

Granger, G. — G.
LRn *La raison*, 5e éd., P.U.F., Paris, 1967.

Grize, J. — B.
HLL *Historique. Logique des classes et des propositions. Logique des prédicats. Logiques modales*, J. Piaget (ed.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 135—289.
LgM *Logique moderne*, fasc. I—III, Mouton/Gauthier-Villars, Paris, 1969, 1971, 1973.

Groeben, N.
PsL *Psihologia literaturii. Ştiinţa literaturii între hermeneutică şi empirizare*, tr. rom., Editura Univers, Bucureşti, 1978.

BCU IAŞI - UNIVERSITY LIBRARY

Guliau, C.I.
SSC *Structura și sensul culturii*. (Contribuții la istoria ideilor contemporane), Editura politică, București, 1980.

Halbwachs, M.
Lbz *Leibniz*, nouv. éd., Mellottée, Paris.

Hartmann, N.
Est *Estetica*, tr. C. Floru, Editura Univers, București, 1974.

Hasenjaeger, G.
GPL *Einführung in die Grundbegriffe und Probleme der Logik*, K. Alber, Freiburn München, 1962.

Hegel, G.W.F.
ESF *Enciclopedia științelor filozofice*, Partea I: *Logica*, tr. rom., Editura Academiei R.P.R., București, 1962.
PhG *Phänomenologie des Geistes*, 1807, *Fenomenologia spiritului*, Editura Academiei R.P.R., București, 1965.
WdL *Wissenschaft der Logik*, 2 vol. 1812, 1816. *Știința logicii*, Editura Academiei R.S.R., București, 1966.

Hintikka, J.
AoA *An Analysis of Analycity*, P. Weingartner (Hrsg.), *Deskription, Analytizität und Existenz*, A. Pustet, Salzburg, München, 1966, pp. 193—214.

Hughes, G.E. & Londey, D.G.
EFL *The elements of Formal Logic*, Methuen & Co., London, 1965.

Hughes, G.E. & Cresswell, M.J.
IML *An Introduction to Modal Logic*, Methuen & Co., London, 1968

Husserl, E.
FTL *Formale und transzendentale Logik*, Halle (Salle), 1929.

Hutten, E.H.
IFF *Ideile fundamentale ale fizicii*, tr. rom., Editura enciclopedică română, București, 1970.

Ingarden, R.
SdE *Studii de estetică*, tr. rom., Editura Univers, București, 1978.

Ioan, P.
RPP *Linéaments pour une réhabilitation des principes de la pensée du point de vue formel*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași», S. III, b. (Șt. filozofice), t. XX, 1974, pp. 69—76.
LRP *Linéaments pour une réhabilitation des principes de la pensée du point de vue formel*, *5th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, London (Ontario-Canada), s. IV, pp. 7—8, 1975.
DFL *Dialectica formală ca logică a modalităților schimbării*, „Revista de Filozofie", XXVI, 5/1979, pp. 574—582.
TGR *Contribuții la o teorie generală a raporturilor logice cu valoare de principii*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", XXVI, 1980, S. IIIb, Științe filozofice, pp. 69—78.
——

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Jaspers, K.
PhL *Philosophische Logik*, Band I: *Von der Wahrheit*, R. Pipper, München, 1958.

Johnson, W.E.
Lgc *Logic*, part. I—III, Dover Publications, New York, 1964 (ediția originală din 1921, 1922, 1924).

Joja, Ath.
SdL *Studii de logică*, vol. I—III, Editura Academiei R.S.R., București, 1960, 1966, 1971.
IGA *Istoria gîndirii antice*, vol. I, ed. îngrijită de C. Noica și Al. Surdu, Editura științifică și enciclopedică, București, 1980.

Joseph, H.W.B.
ItL *An Introduction to Logic*, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 1967.

Kant, I.
Lgk *Logik*, herausgegeben von G. B. Jäsche, 1800. Ediția J.H. v. Kirchmann, L. Heimann, Berlin, 1869.

Klaus, G.
SEt *Spezielle Erkenntnistheorie* VEB Deutscher Verlag der Wissenchaften, Berlin, 1966.
LgM *Logica modernă. Schiță a logicii formale*, tr. rom., Editura științifică și enciclopedică, București, 1977.

Klibanski, R. (éd.)
PhC *La philosophie contemporaine*, vol. I—IV, La Nuova Italia Editrice, Firenze, 1968, 1969, 1971.

Kneale, W. & Kneale, M.
DLg *Dezvoltarea logicii*, tr. rom., vol 1—2, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1974, 1975.

Kneller, G.F.
LLE *Logica și limbajul educației*, tr. rom., Editura didactică și pedagogică, București, 1973.

Kock, A. & Reyes, G.E.
DCL *Doctrines in Categorical Logic*, J. Barwise (ed.), *Handbook of Mathematical Logic*, North Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1978.

Kondakov, N.I.
WdL *Wörterbuch der Logik*, trad. germ., VEB Bibliographisches Institut, Leipzig, 1978.

Kotarbiński, T.
LHL *Leçons sur l'histoire de la logique*, PWN, Warszawa, 1965.
TLF *Tratat despre lucrul bine făcut*, tr. rom., Editura politică, București, 1976.

Körner, St.
IFM *Introducere în filozofia matematicii*, tr. rom., Editura științifică, București, 1965.
EȘT *Experiență și teorie*, Eseu de filozofie a științei, tr. rom., Editura științifică, București, 1969.

BCUM CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Kraft, V.
MLE *Mathematik, Logik und Erfahrung*, 2. Aufl., Springer-Verlag, Wien, New York, 1970.

Kreisel, G. & Krivine, J.—L.
MTh *Modelltheorie. Eine Einführung in die mathematische Logik und Grundlagentheorie*, tr. germ., Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1972.

Kutschera, F.v.
SPh *Sprachphilosophie*, 2. Aufl. W. Fink Verlag, München, 1975.
EIL *Einführung in die intensionale Logik*, W. de Gruyter, Berlin, New York, 1976.

Ladrière, J.
LIF *Les limitations internes des Formalismes*. E. Nauwelaerts, Louvain; Gauthier-Villars, Paris, 1957.
LdF *Limites de la formalisation*, J. Piaget (éd.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 312—333.

Lakoff, G.
LNL *Lingvistics and Natural Logic*, D. Davidson & G. Harman, (eds.), *Semantics of Natural Language*, D. Reidel P.C., Dordrecht-Holland, 1972.

Lalande, A.
VTC *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 9e éd. P.U.F., Paris, 1962.

Lamouche, A.
LdS *Logique de la simplicité*, Dunod, Paris, 1959.

Lee, H.N.
SLg *Symbolic Logic*. An Introductory Textbook for Non-Mathematiciens, Routledge & Kegan Paul, London, 1962.

Leibniz, G.W.
NEE *Nouveaux essais sur l'entendement humain* (scrise în 1693, publicate în 1708), Flammarion, Paris, 1935.
HGP *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, herausgegeben von E. Cassirer, Band I—II, F. Meiner, Leipzig, 1924.
OpF *Opere filozofice*, I, tr. rom., Editura ştiinţifică, Bucureşti.

Lenin, V.I.
CFz *Caiete filozofice*, tr. rom., Editura de Stat pentru literatură politică, Bucureşti, 1956.

Leonard, H.S.
PoR *Principles of Reasoning*, Dover Publications, New York, 1967.

Leucip şi Democrit
ICF *Izvoare de cunoaştere şi fragmente*, trad. rom. H. Mihăescu, Tip. A. Terek, Iaşi, 1941.

Lévi-Strauss, Cl.
GSb *Gîndirea sălbatică*, tr. rom. Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1970.

Lewis, C.I. & Langford, C.H.
SLg *Symbolic Logic*, 2nd ed., Dover Publications New York; Constable London, 1959.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Lukasiewicz, J.
ASl *La syllogistique d'Aristote, dans la perspective de la logique formelle moderne*, tr. fr. A. Colin, Paris, 1972.

Malherbe, J.F.
PPP *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique* P.U. de Namur, P.U.F., 1976.

Malmberg, B.
NTL *Les nouvelles tendances de la lingvistique*, tr. fr., P.U.F., Paris, 1966.

Manoliu Manea, M.
SLn *Structuralismul lingvistic*, Editura didactică și pedagogică, București, 1973.

Marcus, S.
GAF *Gramatici și automate finite*, Editura Academiei R.P.R., București, 1964.
LSP *Lingvistica, știință-pilot*, „Studii și cercetări lingvistice", XX, 1969, 3, pp. 235—245.
PMt *Poetica matematică*, Editura Academiei R.S.R., București, 1970.

Marcus, S. (red.)
SFl *Semiotica folclorului*, abordare lingvistico-matematică, Editura Academiei R.S.R., București, 1975.

Maritain, J.
PLg *Petite logique*, în *Éléments de philosophie*, II — *L'ordre des concepts* I, 6e éd., P. Téqui, Paris, 1923.

Martin, R.M.
TSP *Toward a Systematic Pragmatics*, North Holland, Amsterdam, 1959.

Mâciu, M.
Int *Interpretări. Din istoria sociologiei românești* (Idei, evenimente, personalități), Editura Junimea, Iași, 1980.

Mill, J. St.
EHP *An Examination of Sir William Hamilton's Philosophy*, 4th ed., Longmans, Green, Reader and Dyer, London, 1872.
LDI *Système de logique déductive et inductive*, tr. fr., vol. 1—2, F. Alcan, Paris, 1896.

Montague, R.
Prg *Pragmatics*, R. Klibansky (ed.), *La philosophie contemporaine*, I: *Logique et Fondements des Mathématiques*, La Nuova Italia, Firenze, 1968, pp. 102—122.
PIL *Pragmatik und intensionale Logik*, S. J. Schmidt (Hrsg.), *Pragmatik*, I. W. Fink, München, 1974, pp. 187—211.

Noica, C.
PLN *Principiile logice și legile lui Newton*, „Probleme de logică", vol. IV, Editura Academiei R.S.R., București, 1972, pp. 63—76.

Parks, R.Z.
NSP *Note on the Switches Paradox*, „Philosophy and Phenomenological Research," XXXII, 3/1972, pp. 408—409.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pascal, Bl.
DEG *De l'esprit géométrique*, L. Brunschvicg (éd.), *Pensées et opuscules*, Hachette, Paris, pp. 164—196.

Pavelcu, V.
DPs *Drama psihologiei*, ed. I, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1965; ed. a II-a, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1972.

Păun, Gh.
MGE *Mecanisme generative ale proceselor economice*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1980.
GrM *Gramatici matriciale*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1981.

Pânzaru, P.
CFz *Convingeri filozofice*, Editura Albatros, Bucureşti, 1972.
CSP *Convingeri ştiinţifice şi politice*, Editura Albatros, Bucureşti, 1979.

Pârvu, I.
SLS *Semantica şi logica ştiinţei*, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1974.

Pârvu, I. (ed.)
EOC *Epistemologie. Orientări contemporane*, tr. rom., Editura politică, Bucureşti, 1974.

Perelman, Ch. & Olbrecgt-Tyteca, L.
TdA *Traité de l'argumentation*, tome I—II, P.U.F., Paris, 1958.

Petrovici, I.
TNţ *Teoria noţiunilor*, ed. II-a, Bucureşti, 1925.

Pfänder, Al.
Lgk *Logik*, 2. Aufl., M. Niemeyer, Halle a.d.s., 1929.

Piaget, J.
SEP *Six études de psychologie*, Ed. Gauthier, Genève, 1964.
PsI *Psihologia inteligenţei*, tr. rom., Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1965.

Piaget, J. & Inhelder, B.
PsC *Psihologia copilului*, tr. rom., Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1966.

Piaget, J. (coord.)
LCS *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967.

Piaget, J.
EdL *Épistémologie de la logique*, J. Piaget (éd.), *Logique et connaissance scientifique*, Ed. Gallimard, Paris, 1967, pp. 375—399.
BşC *Biologie şi cunoaştere. Eseu asupra relaţiilor dintre reglările organice şi procesele cognitive*, tr. rom., Editura Dacia, Cluj, 1971.
EpG *Epistemologia genetică*, tr. rom., Editura Dacia, Cluj, 1973.

Poirier, R.
LeM *Logique et modalité du point de vue organique et physique*, Hermann, Paris, 1952.

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Popa, Cornel
OML *Obiectivul și metodele logicii cercetării științifice*, în *Materialismul dialectic și științele naturii*, vol. X: *Rolul modelului în cunoașterea științifică*, Editura Politică, București, 1965, pp. 231—261.

Popa, Cornel (coord.)
ECA *Existență, cunoaștere, acțiune*. Dialog și confruntări în filozofia contemporană, Editura științifică, București, 1971.

Popa, Cornel
TCn *Teoria cunoașterii*. Perspectivă semiotico-praxiologică asupra actului cunoașterii. Editura științifică, București, 1972.

Popescu, I.C.
EGL *Epistemologia genetică și logica științei*, M. Florița (coord.), *Epistemologia și analiza logică a limbajului științei*, Editura politică, București, 1975, pp. 216—231.
PEG *Elemente de psihologie și epistemologie genetică*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1981.

Popescu, N. & Radu, Al.
TCF *Teoria categoriilor și a fasciculelor*, Editura științifică, București, 1971.

Popper, K.R.
DSM *The Demarcation between Science and Metaphysics, Conjectures and Refutations*, Harper & Row, New York & Evanston, 1968., pp. 253—292.
CaR *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, Harper & Row, New York & Evanston, 1968.
OKl *Obiective Knowledge*. An Evolutionary Approach, Clarendon Press, Oxford, 1973.
LgC *Logica cercetării*, tr. rom., Editura științifică și enciclopedică, București, 1981.

Prior, A.N.
FLg *Formal Logic*, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 1962.

Putnam, H.
ILE *Is Logic Empirical?*, *Boston Studies in the Philosophy of Science*, V, Dordrecht-Holland, 1969, pp. 216—241.

Quine, W.V.
MoL *Methods of Logic*, Holt, Rinehart and Winston, New York, Chicago, San Francisco, Toronto, 1959.
LPV *From a Logical Point of View*, 2nd ed., Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1964.
LRU *Logic and the reification of universals, From a Logical Point of View*, Logico-Philosophical Essays, 2nd ed., Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1964, pp. 102—129.
PoL *Philosophy of Logic*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1970.
SLM *Succesul și limitele matematizării*, tr. rom., *Filozofia și concepțiile despre lume în științele moderne*, CD 3/1979, pp. 266—269.

Rasiowa, H. & Sikorski, R.
MoM *The Mathematics of Metamathematics*, 3rd ed., PWN, Warszawa, 1970.

Raymond, P.
MDL *Matérialisme dialectique et logique*, Fr. Maspero, Paris, 1977.

Reichenbach, H.
ESL *Elements of Symbolic Logic*, The Macmillan Co., New York, 1947.

Rescher, N.
TPL *Topics in Philosophical Logic*, D. Reidel, Dordrecht-Holland, 1968.

Rescher, N. & Urquhart, A.
TLg *Temporal Logic*, Springer-Verlag, Wien New York, 1971.

Rieffert, J.B.
LKG *Logik, eine Kritik an der Geschichte ihrer Idee*, M. Dessoir (ed.), *Lehrbuch der Philosophie* II: *Die Philosophie in ihren Einzelgebieten*, Ullstein, Berlin, 1925.

Robinson. D.S.
RCL *Royce's Contributions to logic* „Revue Internationale de Philosophie", XXI Année, 1967, fasc. 1—2, nr. 79—80, pp. 60—76.

Rubinstein, S.L.
EşC *Existenţă şi conştiinţă*, tr. rom., Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1960.

Russell, B.
IMP *Introduction to Mathematical Philosophy*, G. Allen & Unwin London; The Macmillan New York, 1930.
HWP *History of Western Philosophy*, G. Allen & Unwin, London, 1967.

Savinov, A.V.
LLG *Legile logicе ale gîndirii*, tr. rom., Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1961.

Schmidt, S. (Hrsg.).
Prg *Pragmatik*, BD. I—II, W. Fink, München, 1974, 1976.

Scholz, H.
EHL *Esquisse d'une histoire de la logique*, tr. franc. Aubier-Montaigne, Paris, 1968 (ed. 1 germană 1931, ed. 2 1959).

Schopenhauer, A.
PRS *De la quadruple racine du principe de la raison suffisante*, tr. franc., G. Baillière, Paris, 1882.

Schönfinkel, M.
ECL *Despre elementele constitutive ale logicii matematice*, în M. Tîrnoveanu & Gh. Enescu (ed.), *Logică şi filozofie*, Editura politică, Bucureşti, 1966, pp. 105—118.

Schütte, K.
PTh *Proof Theory*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Šešić, B.V.
LVP *Productive Logic and Foundations of a Logic of Variable Predi-*

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

cates (LVP), „International Logic Review", 14/1976, pp. 142—159.

FLC *Foundations of the Logic of Change and Development*, „International Logic Review", II, 4/1971, pp. 150—167.

Sesmat, A.

Lgq *Logique*, tome I—II, Hermann, Paris, 1950, 1951.

Settle, T.

SPW *The Switches Paradox: Which Switch?*, „Philosophy and Phenomenological Research", XXXIII, 3/1973, pp. 421—428.

Sextus Empiricus

Adv. Math. Contra învățaților, tr. A.M. Frenkian în *Opere filozofice*, vol. I, Editura Academiei RSR, București, 1965.

Sigwart, Chr.

Lgk *Logik*, 5. Aufl. v. H. Maier, vol. 1—2, J.C.B. Mohr, Tübingen, 1924.

Sinowjew, A.A.

Klg *Komplexe Logik*, WEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1970.

Spencer, H.

CdS *Classification des sciences*, tr. fr. 4e éd., F. Alcan, Paris, 1888.

Spisani, Fr.

PPL *Principles of Productive Logic*, „International Logic Review," 1/1970, pp. 13—20.

FPL *Foundations of Productive logic*, „International Logic Review", 2—5/1970—1972.

PFA *Philosophical Foundations of Autogenetic Logic*, „International Logic Review", 10/1974, pp. 165—272.

OPL *Outlines of Productive Logic*, „International Logic Review", 6—9/1972—1974; 12—14/1975—1976.

Stebbing, L.S.

MEL *A Modern Elementary Logic*, Methuen, London/Barnes & Noble, New York, 1966.

Stegmüller, W.

PSL *Der Phänomenalismus und seine Schwierigkeiten — Sprache und Logik*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1969.

WIS *Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik*, 2. Aufl., Springer-Verlag, Wien, New York, 1968.

HGp *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*, Eine kritische Einführung, Band II, A. Kröner Verlag, Stuttgart, 1975.

Stoianovici, D.

STS *Singular terms and statements of identity*, R.I. Bogdan & I. Niiniluoto (eds.), *Logic, Language and Probability*, D. Reidel, Dordrecht-Holland/Boston — U.S.A., 1973, pp. 41—48.

Suppes, P.

ItL *Introduction to Logic*, Van Nostrand Reinhold Co., New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne, 1957,

BCU IASI FETR UNIVERSITY LIBRARY

DFS *Dezirabilitatea formalizării în știință* (1968), tr. rom., I. Pârvu (ed.), *Epistemologie. Orientări contemporane*, Editura politică, București, 1974, pp. 268—283.

Surdu, Al.

LCM *Logică clasică și logică matematică*, Editura științifică, București, 1971.

ELI *Elemente de logică intuiționistă*, Editura Academiei RSR, București, 1976.

Szabo, M.E.

AoP *Algebra of Proofs*, North Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1978.

Știrbăț, Tr.

HSL *Hexada ca structură logică a gîndirii*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", S. IIIb (Șt. filoz.), XVIII, 1972, pp. 81-88.

SAL *Structuri algebrice în logica predicatelor*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", S. IIIb (Șt. filoz.), XXIII, 1977, pp. 71—76.

CAL *Asupra caracterizării algebrice a logicii propoziționale*, „Analele științifice ale Universității «Al. I. Cuza» din Iași", S. IIIb (Șt. filoz.), XXVI, 1980, pp. 79—82.

Tarski, A.

WFS *Der Wahrheitsbegriff in der formalisierten Sprachen*, *Studia Philosophica* ... I, 1935. Retipărit în *Logic, Semantics, Metamathematics*, Oxford, 1956.

LSM *Logic, Semantics, Metamathematics*. Papers from 1923 to 1938, Clarendon Press, Oxford, 1956.

Taton, R. (coord.)

IGS *Istoria generală a științei*, trad. rom., vol. I—IV, Editura științifică, București 1970, 1971, 1972, 1976.

The International Union of History and Philosophy of Science

5IC 5 *International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, London (Ontario, Canada), 1975.

Tîrnoveanu, M. & Enescu, Gh. (ed.)

LșF *Logică și filozofie*, Editura politică, București, 1966.

Toulmin, St.E.

GvA *Der Gebrauch von Argumenten*. Trad. germ., Scriptor, Kronberg/Ts., 1975.

Tudosescu, I.

SAS *Structura acțiunii sociale. Schiță a unei praxiologii materialist dialectice*, Editura politică, București, 1972.

Twardowski, K.

SaP *Symbolomania and Pragmatophobia*, în J. Pelc (ed.), *Semiotics in Poland*, 1894—1969, PWN Warszawa; D. Reidel Dordrecht-Holland, 1979, pp. 3—6.

Ujemov, A.I.

DER *Dinge, Eigenschaften, Relationen*, tr. germ., Akademie-Verlag, Berlin, 1965.

Universität Wien
IKP *Akten des XIV. Internationalen Kongresses für Philosophie*, Band I—VI, Verlag Herder, Wien, 1968—1971.

Vasiliu, E.
SLN *Elemente de teorie semantică a limbilor naturale*, Editura Academiei R.S.R., București, 1970.

Vavilov, S.I.
INt *Isaac Newton*, tr. rom., ed. a II-a, Editura științifică, București, 1962.

Vieru, Sorin
SDF *Sistemul deductiv ca formă logică a cunoașterii științifice*, în A. Botez (coord.), *Euristică și structură în știință*, Editura Academiei R.S.R., București, 1978, pp. 37—66.

Wason, P.C.
Rțn *Raționamentul*, în B.M. Foss (coord.), *Orizonturi noi în psihologie*, Editura enciclopedică română, București 1973, pp. 161—179.

Wittgenstein, L.
TLP *Tratatus logico-philosophicus*, ed. germană 1921, ed. engleză 1922. Reeditare în *Schriften* 1, Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1969.

Whitehead, A.N. & Russell, B.
PMt *Principia Mathematica*, vol. I—III, Cambridge, 1910, 1912, 1913; 2nd ed., 1925—1927.

Wundt, W.
Lgk *Logik*, vol. I—III, 4. Aufl., F. Enke, Stuttgart, 1919—1921.

Ziembiński, Z.
PrL *Practical Logik*, tr. engl., PWN Warszawa, Reidel Dordrecht-Holland, 1976.

Zinoviev, A.A.
ALS *Despre posibilitățile analizei logice a științei*, Gh. Enescu & C. Popa (ed.), *Logica științei*, tr. rom., Editura politică, București, 1970 pp. 225—232.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

INDICE DE NUME

Ackermann, R.: 41
Adams, E.: 133
Aebli, H.: 161, 200
Ajdukiewicz, K.: 13, 64, 65, 141, 198, 200
Alexandru din Aphrodisias: 21
Anaxagora: 182
Anderson, R. A.: 41
Andronicos din Rhodos: 21
Antistene: 23, 171
Anscombe, G. E. M.: 143
Apostel, L.: 85, 87, 93, 141, 200
Aristotel: 7, 18, 20—26, 27, 28, 34, 37, 39, 50, 52, 69, 70, 103, 144, 151, 152, 158, 160, 166, 167, 173, 174, 176, 178, 180, 182, 183, 185, 186, 187, 191, 200—202
Armstrong, R. L.: 133, 134, 200
Arnauld, A.: 52, 201
Arsintescu, Gh. V.: 15
Asser, G.: 178, 201
Austin, J. L.: 77, 87, 201

Bacon, Fr.: 20, 30, 31, 32, 33, 201
Balaiș, M.: 107, 201
Balmuș, C. I.: 204
Bar-Hillel, Y.: 76, 94, 201
Barwise, J.: 201, 208
Bădărău, D.: 34, 201
Belnap: 41
Berger, R.: 81, 201
Berzelius: 178
Berk, U.: 69, 201
Berka, K.: 94, 201, 206
Berr, H.: 29, 201
Beth, E. W.: 116, 201
Bezdechi, Șt.: 200
Bieltz, P.: 185, 187, 201
Blaga, L.: 171, 172, 201
Blanché, R.: 18, 33, 41, 50, 56, 71, 95, 107, 112, 115, 124, 138, 144, 146, 202
Bloomfield, L.: 74
Blumberg, A.: 66, 202
Bocheński, J. M.: 28, 36, 46, 47, 48, 146, 202
Boethius: 29, 116
Bogdan, R. I.: 214
Boole, G.: 7, 13, 35, 36, 37, 81, 88, 114, 115, 117
Botez, A.: 216
Botezatu, P.: 14, 32, 35, 41, 49, 55, 56, 65, 71, 72, 86, 90, 91, 95, 101, 107, 112, 115, 117, 118, 119, 122, 130, 139, 142, 149, 158, 172, 186, 191, 202, 204
Bourbaki, N.: 13, 203
Bréhier, E.: 29, 201
Brentano, F.: 41
Brouwer, R. E. J.: 42, 90, 187, 202
Brunschvicg, L.: 107, 211
Bucă, M.: 170, 203
Bunge, M.: 40, 56, 116, 159, 197, 203

Cantor, G.: 42
Carnap, R.: 10, 13, 40, 44, 45, 71, 72, 76, 94, 130, 151, 157, 166, 203
Carrol, J. B.: 60, 203
Carroll, L. (C. L. Dodgson): 14
Chețan, O.: 81, 136, 203
Chomsky, N.: 74, 76
Chrysipp: 26, 186
Church, A.: 73, 75, 91, 203
Cicero: 21
Clavius: 144, 145

Cohen, M. R.: 15, 40, 66, 151, 197, 198, 203
Condillac, E. B.: 71
Copernic, N.: 29
Copi, I.: 13, 52, 148, 203
Couturat, L.: 35
Craig, W.: 203
Cresswell, M. J.: 114, 116, 141, 207
Curry, H. B.: 42, 73, 203, 204

Davidson, D.: 209
Deborin, A. M.: 34, 204
Democrit: 191, 209
Descartes, R.: 29, 30, 32, 33
Dessoir, M.: 213
Devaux, Ph.: 71, 204
Dewey, J.: 57, 68, 204
Didilescu, I.: 47, 52, 187, 202, 204
Dima, T.: 33, 44, 204
Diodoros Cronos: 26
Diogenes Laertios: 26, 204
D'Occam, W.: 29
Dopp, J.: 141, 204
Driesch, H.: 71
Dubarle, D.: 90, 204
Ducrot, O.: 77, 102, 204
Dumitriu, A.: 29, 48, 50, 53, 68, 137, 150, 166, 204
Duns Scot: 29

Eames, E. R.: 197, 204
Eaton, R. M.: 52, 194, 205
Edwards, R. E.: 11, 105, 113—114, 202, 205
Einstein, A.: 8, 12, 205
Emch: 41
Enescu, Gh.: 94, 146, 203, 205, 213, 215, 216
Engels, Fr.: 31, 34, 57, 67, 68, 135, 138, 140, 146, 172, 205
Epicur: 21, 186
Erdmann, B.: 58, 181, 191, 205
Eubulide: 24, 26, 27, 141
Euclid: 20, 39, 166
Euclide (megaricul): 23, 26
Evseev, I.: 170, 203

Feys, R.: 106, 203
Flonta, M.: 130, 139, 140, 202, 205, 212
Florescu, V.: 69, 205
Florian, M.: 200, 201
Floru, C.: 207
Foos, B.: 216
Foulquié, P.: 155, 205
Fraassen, Bas. C. Van: 73, 146, 206
Frege, G.: 7, 28, 35, 37, 38, 40, 41, 75, 89, 109, 134, 137, 206
Frenkian, A. M.: 214
Freud, S.: 119
Freundenthal: 41
Frey, G.: 117, 132, 133, 134, 206
Freytag—Löringhoff, B. V.: 116—117

Galilei, G.: 29, 33
Garaudy, R.: 136, 142, 206
Gardies, J.-L.: 87, 94, 142, 206
Gentzen, G.: 53, 88, 116, 206
Goblot, E.: 54, 59, 60, 61, 124, 206
Gogol, D.: 133, 206
Gonseth, F.: 86, 206
Gorgias: 23
Gorski, D. P.: 179, 206
Gödel, K.: 43, 107, 133, 206
Granger, G.-G.: 144, 206
Grice: 97
Grize, J.-B.: 53, 94, 134, 139, 145, 206
Groeben, N.: 120, 206
Gulian, C. I.: 119, 206

Halbwachs, M.: 34, 206
Hamilton, W.: 62, 210
Harman, G.: 209
Hartmann, N.: 119, 120, 207
Hasenjaeger, G.: 18, 53, 87, 88, 94, 128, 129, 142, 207
Hegel, G. W. F.: 18, 34, 51, 57, 67, 68, 86, 87, 111, 135, 138, 140, 152, 172, 179, 188, 207
Heisenberg, W.: 169
Hempel, C. G.: 10, 46
Heyting, A.: 42, 43, 90
Hilbert, D.: 42, 67, 91, 188
Hindley, R.: 203
Hintikka, J.: 125, 129, 151, 201, 207
Hobbes, Th.: 71
Hughes, G. E.: 114, 116, 141, 207

Hutten, E. H.: 8, 157, 207
Husserl, E.: 38, 41, 57, 58, 75, 167 207

Infeld, L.: 12, 205
Ingarden, R.: 119, 207
Inhelder, B.: 118, 211
Ioan, P.: 87, 143, 150, 207

Jakobson, K.: 77
Jaśkowski, S.: 53, 88
Jaspers, K.: 151, 153, 208
Jevons, W. S.: 36
Johnson, W. E.: 57, 93, 153, 208
Joja, Ath.: 22, 87, 137, 145, 172, 180, 188, 198, 208
Joseph, H. W. B.: 51, 208

Kaila: 41
Kamp, H.: 143
Kant, I.: 17, 18, 42, 70, 90, 208
Karcevskij, S.: 170
Kedrov, B. M.: 136
Klaus, G.: 45, 65, 87, 117, 136, 138, 146, 192, 208
Klibańsky, R.: 203, 208, 210
Kneale, M.: 23, 50, 186, 208
Kneale, W.: 23, 46, 50, 87, 208
Kneller, G. K.: 55, 68, 208
Kock, A.: 88, 208
Kolmogoroff, A. N.: 43, 106
Kolman: 141
Kondakov, N. I.: 68, 135, 136, 138, 141, 199, 208
Kotarbiński, T.: 35, 50, 58, 84, 85, 130, 208
Körner, St.: 42, 43, 90, 108, 157, 208
Kraft, V.: 71, 130, 149, 155, 209
Kreisel, G.: 104, 209
Kreiser, L.: 94, 201, 206
Krivine, J. L.: 104, 209
Kutschera, F. von: 75, 137, 209

Ladrière, J.: 56, 107, 209
Lakoff, G.: 9, 115, 148, 209
Lalande, A.: 209
Lambert, J.-H.: 18, 36
Lamouche, A.: 159, 173, 209
Langford, C. H.: 137, 209
Larouche, L.: 143
Lee, H. N.: 89, 93, 209
Leibfried, E.: 120
Leibniz, G. W.: 18, 33, 34, 35, 36, 38, 89, 106, 125, 151, 159, 167, 175, 181, 190, 191, 201, 204, 207, 209
Lemmon, E. J.: 142
Lenin, V. I.: 57, 67, 86, 131, 136, 138, 141, 146, 209
Leonard, H. S.: 13, 209
Lesniewski, St.: 99
Leucip: 191, 209
Levi-Strauss, Cl.: 82, 209
Levy-Bruhl, L.: 82, 155
Lewis, C. I.: 41, 110, 133, 137, 209
Linke, P.: 111
Locke, J.: 30
Londey, D. G.: 114, 116, 207
Lorenzen, P.: 43
Lukasiewicz, J.: 54, 58, 65, 210

Malherbe, J. F.: 9, 210
Malmberg, B.: 77, 210
Manoliu-Manea, M.: 76, 210
Marcus, S.: 79, 80, 210
Maritain, J.: 66, 107, 210
Markow, A. A.: 43
Martin, R. M.: 72, 210
Marx, K.: 57, 67, 119, 135, 206
Mâciu, M.: 84, 210
Meredith, C. A.: 143
Mihăescu, H.: 209
Mill, J. St.: 18, 31, 33, 44, 58, 131, 194, 197, 210
Montaigne, M.: 30
Montague, R.: 75, 94, 210
Moore, G.: 86
Morgenstern, U.: 50

Nagel, E.: 15, 40, 46, 66, 151, 197, 198, 203
Narski, I. S.: 136
Newton, I.: 33, 153, 166, 210, 216
Nicole, P.: 52, 201
Nietzsche, Fr.: 119
Niiniluoto, I.: 214
Noica, C.: 152, 154, 189, 208, 210

Olbrecgt-Tyteca, L.: 211

Parks, R. Z.: 133, 210
Parry, W. T.: 41
Parsons, T.: 85
Pascal, Bl.: 170, 211
Pavelcu, V.: 52, 211
Păun, Gh.: 79, 81, 211
Pânzaru, P.: 72, 211
Pârvu, I.: 45, 46, 211, 215
Peano, G.: 35, 36, 38
Peirce, S. Ch.: 36
Pelc. J.: 215
Perelman, Ch.: 69, 97, 211
Petrescu, N.: 201
Petrovici, I.: 60, 211
Pfänder, E. G. A.: 57, 153, 211
Philon din Megara: 26
Piaget, J.: 14, 41, 59, 78, 82, 83, 84, 118, 128, 129, 131, 138, 139, 142, 146, 161, 200, 204. 206, 209, 211
Platon: 20, 22, 23, 27, 174
Poincaré, H.: 107
Poirier, R.: 71, 211
Popa, C.: 45, 50, 61, 203, 205, 212, 216
Popescu, I. C.: 139, 212
Popescu, N.: 88, 89, 212
Popper, K. R.: 9, 10, 11, 45, 46, 163, 210, 212
Port-Royal (Logica de la): 17, 52, 74, 155, 166
Prior, A. N.: 87, 142, 143, 186, 212
Protagoras: 22, 23, 176
Putnam, H.: 133, 212

Quine, W. V. O.: 9, 11, 91, 127, 130, 131, 146, 156, 168, 171, 212

Rabelais, Fr.: 30
Radu, A.: 88, 89, 212
Rasiowa, M.: 88, 212
Raymond, P.: 138, 213
Reichenbach, H.: 10, 41, 44, 54, 142, 150, 158, 213
Rescher, N.: 79, 87. 95. 99, 100, 122, 123, 142, 143, 145, 213
Reyes, G. E.: 88, 208
Ricoeur, P.: 119
Rieffert, J. B.: 71, 213
Robinson, D. S.: 71, 213
Rogowski, L. S.: 87, 94, 143
Rosenthal, H. M.: 136
Royce, J. 71, 89, 149, 204, 213
Rubinstein, S. L.: 59, 213
Russell, B.: 7, 22, 38, 40, 41, 50, 89, 114, 131, 150, 158, 162, 185, 202, 213, 216
Ryle, G.: 86

Saint-Jean, R.: 155, 205
Savinov, A. V.: 145, 199, 213
Schaff, A.: 141
Schmidt, S. J.: 94, 201, 210, 213
Scholz, H.: 17, 18, 19, 50, 213
Schopenhauer, A.: 192, 213
Schönfinkel, M.: 73, 213
Schröder, E.: 36
Schütte, K.: 10, 213
Scott, D.: 143
Seldin, J.: 203
Serrus, Ch.: 74
Šešić, B. V.: 143. 213—214
Sesmat, A.: 153—154, 161—162, 194, 198, 214
Settle, T.: 133, 214
Sextus Empiricus: 26, 214
Sigwart, Chr.: 18, 52, 58, 101, 197, 214
Sikorski, R.: 88, 212
Sinowjew, A. A.: 45, 46, 214
Socrate: 20, 22, 26, 130
Sofiști: 20, 22, 25, 176
Sommer, R.: 203
Spencer, H.: 86, 214
Spisani, Fr.: 143, 214
Stebbing, L. S.: 153, 164, 214
Stegmüller, W.: 130, 145, 168; 171, 214
Stoianovici, D.: 168, 214
Stoici: 27, 28
Strawson, P. F.: 185
Suppes, P.: 105, 106, 112, 214—215
Surdu, Al.: 42, 48, 208, 215
Suszko, R.: 87
Szabo, M. E.: 88, 215

Ştirbăț, Tr.: 88, 116, 215

Tarski, A.: 40, 72, 215
Taton, R.: 33, 215
Tavaneț, P. V.: 179, 206
Tîrnoveanu, M.: 94, 203, 213, 215

Todorov, Tz.: 77, 102, 204
Toma d'Aquino: 53
Toulmin, St. E.: 69, 215
Tudosescu, I.: 85, 215
Twardowski, K.: 12, 215

Ujemov, A. I.: 155, 216
Urquhart, A.: 79, 87, 142, 143, 213

Vasiliu, E.: 75, 76, 215
Vavilov, S. I.: 166, 215
Vieru, S. 50, 63, 206, 216
Valentin, Al.: 205

Wason, P. O.: 60, 216
Weingartner, P.: 207
Weyl, H.: 42, 132
Whitehead, A. N.: 38, 114, 150, 216
Wittgenstein, L.: 40, 75, 77, 86, 92, 126, 127, 130, 133, 140, 150, 151, 216
Wolff, Chr.: 191
Woodger: 98
Wright, G. H. von: 10, 46, 85, 106, 143
Wundt, W.: 18, 52, 58, 101, 197, 216

Zenon: 21
Ziembiński, Z.: 13, 216
Zinoviev, A. A.: 45, 141, 216

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

INDICE DE TERMENI

Abstractizare: 8, 56, 70, 72, 73, 93, 104, 110, 124, 134, 157, 158
Adevăr: 54, 58, 60, 61, 65, 67—68, 96, 104, 110, 162—163, 178, 183, 187, 190
  caracter ereditar al: 162—163
  logic: 54, 60, 67—68, 104, 105, 109, 124—126, 130, 131
  matematic: 58
Algebra logică: 114—115
Analiticitate: 129—131
Antinomie metodologică: 49, 107, 108, 141
  a abstractizării: 110, 142
  a dezvoltării teoretice: 49
  a exactității: 108
  a înstrăinării obiectului: 121
  a puterii: 142.
Aplicație a logicii: 98, 122—123
  biologică: 98
  dialectică: 99
  epistemologică: 98—99
  etică: 98
  fizicală: 98
  instrumentală: 122
  legală: 98
  legică: 98
  matematică, 122
  metafizică: 99, 122
  neortodoxă a logicii: 97
  în științele sociale: 98
  transpozițională: 122
Apriorism: 128, 130—131, 140
Argumentare (retorică): 60, 69, 70, 79, 86, 93, 100, 121, 124, 168, 177
  inductivă: 69
Axiomatica: 56, 103, 108, 114, 149

Constantă logică: 62, 64, 65, 73, 88, 102, 103, 104, 108—109
Constructivism: 187, 188
Convenționalism: 128, 166
Conversiune: 34

Deducție: 25—26, 71, 81, 88, 101—102, 132, 152
  matematică: 88
  naturală: 53, 54, 88, 92
Demonstrație: 54, 69, 70, 88, 93, 98, 102, 105, 111, 112—114, 116, 131
  prin reducere la absurd: 42, 176, 182, 184
  semantică: 105, 177
  sintactică: 105, 177
  semiformală: 11, 113—114
Dialectică: 135, 136, 137—144
  a logicii: 135—144
  materialistă: 55—57, 129
Domenii ale logicii: 92—94

Empirism: 32, 128, 131, 138
Epistemologie genetică: 129, 131, 138

Fenomenologie: 58, 128, 129
Ficționalism: 128, 129
Formalism: 41—43, 66, 67, 68, 91
Formalizare: 9, 11, 70, 93, 103, 105—114, 122—123
Formă: 56, 57, 60, 63, 64, 65, 92, 117
Forme ale logicii: 17—28
  istorice: 17—50
    formală aristotelică: 20—26, 27
    inductivă: 28—33
    matematică: 33—43

stoico-megarică: 26—28
științifice: 17, 57, 92—94

Gîndire: 59, 60—66, 71, 74—78, 90, 111, 137, 169, 170
ca obiect al logicii: 66—71, 176
Gnoseologie: 58, 60—66, 67, 69, 76
Gramatică: 74—76, 80, 131

Harta logicii: 95—101
Hermeneutică: 12, 119—121
logică: 112

Idealism: 128, 129, 138
Idealizare: 8, 108, 157
Identitate: 167—174, 182
absolută: 172
abstractă: 172
atenuată: 171
concretă: 172
contradictorie: 171, 172
egalitate matematică: 171, 172
pură: 171
Implicație: 40, 66, 67, 96, 109, 110, 111, 117, 120, 133
analitică: 41
a antrenării (entailment): 41, 96
logică: 41
materială: 40, 109, 125, 126, 132, 143
naturală: 41, 109—111
plină: 41, 96
rezonabilă: 41, 96
riguroasă: 41
strictă: 41, 96, 110, 133
Incluziune: 64, 117
Inducție: 86, 131, 152
amplifiantă: 131
incompletă: 101
Inferență: 66, 177
disjunctivă: 95, 177
imediată: 95, 126, 177
ipotetică: 95
inductivă: 32, 33, 159
de relație: 34
Interpretare: 104, 119—121, 123, 132
Intuiționism: 41—42, 43, 90—91, 96, 121, 187, 188

Înțelegere: 101, 104, 110—111, 119, 120, 130, 140
abisală: 121
extensională: 120
intensională: 121
sistemică: 120—121.
structurală: 121

Judecată: 61, 65, 68, 93, 95, 116

Lege logică: 53, 58, 66, 70, 79, 82, 110, 123—145, 151, 152, 164
Limbaj: 35, 73—81, 82, 100, 102, 113—120, 126, 132, 149, 165
artificial: 102—105
funcții ale: 77—78
universal: 34
Limbă: 64, 73, 80
Lingvistică: 73—81, 88, 89
matematică: 78—81
Logică: 7, 9, 17, 29, 31, 32, 33, 57, 58, 61, 62, 64, 65, 68, 69, 70, 77, 86, 91, 93, 95, 101—102, 105, 114—118, 123—128, 130—133, 151, 190
alethică: 96
algebrică: 36, 41, 89, 92, 98
aristotelică: 20—26, 48
bivalentă: 39, 178
categorială: 98
cibernetică: 98
claselor: 38, 96, 156
combinatorie: 73, 92, 99
comenzilor: 98
concretă: 82—83, 92, 93
constructivă: 43, 118
cuantică: 98, 133
deductivă: 20, 21—30, 31—33, 47
deontică: 96, 89, 99, 101
a dialecticii: 87, 92, 94, 135, 144—145
epistemică: 96, 99, 101
erotetică: 198
a evaluării: 98
a evidenței și confirmării: 98
existenței: 98
fizicală: 96
formală-operatorie: 83, 92
genetică: 14, 82—84, 85

inductivă: 20, 28—33, 47, 48, 98
informației: 97
intuiționistă: 96, 133
juridică: 98
laticeală: 97
matematică: 7, 8, 10, 12, 20, 33—43, 47, 49, 53, 79, 87, 89—92, 93, 100, 110, 111, 114, 117, 137, 138, 140
materială (informală): 69, 86—87, 92, 93, 111
modală: 39, 96, 106, 137
naturală: 14, 41, 71, 117, 118, 139
a noțiunilor vagi: 41, 96
obiectuală: 86—92
operatorie: 41, 70, 71
operatorie-concretă: 83, 92
operatorie-formală: 83, 92
operatorie-structurală: 84, 92
organică: 70—71
parte-întreg (mereologică): 99
polivalentă: 39, 96, 153
predicatelor: 26, 28, 37, 38, 93, 96
preferinței și a alegerii: 98
preoperatorie: 83
probabilistă: 98, 99, 117
proceselor: 99, 101
productivă: 143
propozițiilor: 26—28, 37, 77, 93, 96, 126, 134, 150, 153, 157, 185
reflexivă: 41, 71
relațiilor: 37, 96
stoico-megarică: 26—28
supoziției: 99
științei: 7, 8, 20, 33, 44—46, 48, 68, 90
topologică: 73, 92, 101
tradițională: 7, 9, 11, 38, 44, 48, 60, 65, 70, 92, 93, 95, 102, 116, 119, 126, 147, 149, 150, 167, 178, 185
forme filosofice ale: 57, 101
logica cercetării: 57, 68
logica dialectică: 87, 92, 94, 135—146
logica fenomenologică: 57
logica temporală (cronologică): 79, 96, 99, 101, 138, 142
logica transcendentală: 17, 18
ca teorie a acțiunii: 55, 82—86, 98
ca teorie a gîndirii: 66—71
ca teorie a limbajului: 55, 71—81
ca teorie a ordinii: 71
ca teorie a realității: 55, 86—89
și dialectica: 136—137
și gnoseologia: 60—61, 179
și lingvistica: 73—81
și matematica: 86, 89—92, 115, 127
și praxiologia: 84—86
și psihologia: 57—60
Logicism: 41—42, 58, 74, 89—90

Metateorie: 41, 101, 105, 149
Metodă: 90, 122
algebrică: 114
de analiză conceptuală: 106
deductivă: 100, 101
dublei reprezentări: 112, 119
fenomenologică: 46
formalizării: 105—114
ipotetico-deductivă: 123
logică: 100, 101—123
logicii aplicate: 123
reductivă: 46
semantică: 104—105
semiotică: 101—105
sintactică: 102—104
a științelor-pilot: 80—81
Modus tollens: 27

Niveluri ale logicii: 55, 92—94, 93—94, 104
Nominalism: 129, 166
Noțiune: 64, 93, 95, 116, 118, 169—170
și cuvînt: 169—170
Obiect: 56, 61, 64, 92, 104, 108, 112, 121, 134
al logicii: 55, 57, 59, 66, 95—99, 104, 105, 108, 117
Obstacol: 161—162
Operație: 56, 57, 59, 69, 62, 64, 71, 73, 78, 83—84, 88, 92, 104, 117, 118, 139

fundamentală a raţiunii: 156
conceperea: 156, 159—160
judecarea: 157, 160—161
ordonarea: 158—159
raţionarea: 158
logică constructivă: 71, 138
logică tranzitivă: 71, 138

Paradox logic: 24, 25, 27, 29, 40, 132, 141, 170, 177
al comutatorului: 133—134
al implicaţiei: 109, 110, 120, 132, 134
al mincinosului: 141, 177
Pătrat logic: 116
Platonism: 128, 129
Pozitivism: 128, 166
Pragmatică: 40, 46, 72, 85, 92, 93, 97, 99, 179
Pragmatism: 57, 68, 128, 129
Praxiologie: 84—86
Principiile logicii: 96, 147—199
logice: 159—163
al condiţionării: 154, 161, 164, 190—198
al idempotenţei: 161, 164
al identităţii: 126, 135, 148, 149, 154, 159, 164, 164—174, 175
al echivalenţei: 160, 164
al invarianţei: 160, 164
al însumării: 162, 164
al necontradicţiei (excluziunii mutuale): 24, 27, 87, 127, 131, 132, 135, 148, 149, 154, 160, 164, 174—180, 181, 183, 184, 185, 190
al reversibilităţii: 161, 164
al subsumării: 162, 164
al terţului exclus (exhaustiunii colective): 42, 147, 148, 149, 160, 164, 180—190
al transmiterii valorilor logice: 163, 164
prelogice: 155, 156—159, 163
al abstracţiunii: 157, 164
al aserţiunii: 158, 164
al atribuţiunii: 157, 164
al conexiunii universale: 158, 164
al idealizării obiectelor: 157, 163
al ordinii parţiale: 158, 164
al structurii clasiale a realităţii: 156, 158, 163
al structurii sistemice a realităţii: 156, 163
al uniformităţii naturii: 159, 164
Propoziţie: 63, 71, 75, 77, 91, 103, 104, 108—109, 117, 118, 124, 125, 134, 185—186, 188—190
Psihologie: 57—60, 61, 62, 69, 76, 93
Psihologism: 58, 59, 65, 116

Raţionalism: 32, 74, 131, 138
Raţionament: 60, 61, 62, 63, 64, 69, 93, 158
asilogistic: 34
demonstrativ: 20, 25
dialectic: 20, 25
eristic: 21, 23
Realism: 128, 129
Reducţionism: 31, 90
Regulă de inferenţă: 52, 54, 103
deductivă: 54
de derivare (transformare): 88, 102, 103
de desemnare: 104
detaşării: 153
de evaluare: 104—105
de formare: 102, 104
a silogismului: 52, 54
Reprezentare: 66, 119
Retorica: 60, 69, 97, 100

Scepticism: 128, 129
Semantică: 40, 72, 76, 77—78, 85, 92, 96, 99, 100, 104—105, 114, 119, 124, 126, 136, 140, 179
lumilor posibile: 125, 151
şi sintaxă: 104—105, 143
Semiotică: 39—40, 45, 61, 72, 85, 100, 101—105
Semn: 72, 102, 103, 170
Silogism: 25, 30, 32, 52, 54, 66, 67, 70, 95, 126
abductiv: 70
deductiv: 70
direct: 70
prin imposibil: 70

inductiv: 70
paradigmatic: 70
Silogistica: 103, 156
aristotelică: 7, 20, 26, 101, 103
Simbolizare: 103, 119
Sintaxă: 40, 45—46, 72, 85, 92, 96, 99, 100, 101, 102—103, 104, 124, 140
Sistemul formelor științifice ale logicii: 92—94
Structuralism lingvistic: 76, 119
Structuralitate logică: 114—119
Structură: 13—14, 56, 57, 62, 75, 76, 86, 88, 98, 114—116, 118—120
Subiect: 56, 59, 61, 69, 70, 72, 83, 85, 87, 92, 111, 119, 134

Tabelă de adevăr: 105, 148—149, 175
Termen: 63, 64, 82—83, 103

Validitate: 59, 61, 66, 96, 98, 114, 125, 126
Variabilă logică: 62, 63, 73, 88, 102, 103
Verificare: 132

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1088

Redactor: Octavian Comănescu
Tehnoredactor: Constantin Iordache

Coli de tipar: 14,25.
Bun de tipar 23. 06. 1983.

Intreprinderea Poligrafică Cluj
Bdul Lenin nr. 146
Republica Socialistă România
Comanda nr. 491/82.

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Infinitiv: 70
paradigmatic: 70
Silogistica: 103, 156
aristotelică: 7, 29, 36, 161, 163
Socializare: 103, 119
Sintaxă: 40, 45—46, 72, 85, 92, 96, 99, 100, 101, 102—103, 104, 124, 140
Sistemul formelor gramaticale în logică, 92—94
Structuralism lingvistic: 78, 119
Structuralitate logică: 114—119
Structură: 13—14, 58, 97, 62, 70, 86, 88, 96, 114—116, 118—120
Subiect: 56, 59, 61, 69, 70, 77, 84, 85, 87, 92, 111, 119, 134
Tabelă de adevăr: 105, 107, 174, 175
Termen: 63, 64, 82—83, 84
Validitate: 59, 61, 66, 96, 105, 126
Variabilă logică: 62, 63, 102, 103
Verificare: 105

1986

Redactor: Octavian Cormâneanu
Tehnoredactor: Cristinuin Iordache

Dat de tipar: 14.09.
Bun de tipar 23. 08. 1983.

Întreprinderea Poligrafică Cluj
Str. Lenin nr. 149
Republica Socialistă România
Comanda nr. 491/83.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

02651 DEP. LEGAL 1983

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Lei 13,50

Profesorul Petre Botezatu, reputat logician, a realizat în aceeaşă carte o amplă şi documentată dezbatere asupra unor probleme de maximă importanţă ale logicii contemporane: Formele istorice ale logicii; Formele sistematice ale logicii; Obiect, metode, legi; Logica principiilor. Principala preocupare a autorului a fost unitatea expunerii prin conturarea unei idei care să reîntregească obiectul logicii formale prin conexarea înfăptuirilor valoroase ale logicii tradiţionale cu acelea ale logicii noi, ideea a parvenit din investigaţia structurii logice a gîndirii, ceea ce a permis constatarea că, în cîmpul formalismelor logice, se întîlnesc cele trei tipuri de structuri fundamentale proprii gîndirii matematice: algebrice, topologice şi de ordine, iar logica apare şi ea în aceste trei ipostaze: ca sistem de propoziţii ca sistem de relaţii şi ca sistem de operaţii.

EDITURA ŞTIINŢIFICĂ ŞI ENCICLOPEDICĂ

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY